Actuador de diafragma Fisher® 667, tamaños 30 - 76 y 87

Índice

Introducción 1
Alcance del manual 1
Descripción 2
Especificaciones 3
Servicios educativos 3
Limitaciones de presión máxima 3
Instalación 4
Montaje del actuador en la válvula 5
Discusión del ajuste de banco 6
Verificación de resortes 7
Instalación del conjunto del conector del vástago 9
Descripción de fricción 10
Medición de banda muerta 11
Conexión de carga 12
Mantenimiento 12
Actuador 13
Conjunto de volante de montaje superior (tope de carrera descendente ajustable) 15
Conjunto de volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 34 a 60 19
Conjunto de volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 70, 76 y 87 20
Topes de carrera montados en la caja 22
Juegos de piezas 24
Juegos de reparación de actuador 24
Juegos de refaccionamiento para volantes de montaje lateral 24
Juegos de refaccionamiento para volantes de montaje superior 24
Lista de piezas 24
Conjunto de actuador 24

Figura 1. Actuador Fisher 667 o 667-4 montado en válvula easy-e™

Volante de montaje superior 25
Volante de montaje lateral (34 - 60) 33
Volante de montaje lateral (70, 76 y 87) 33
Topes de carrera montados en la caja 35

Introducción

Alcance del manual

Este manual de instrucciones proporciona información sobre instalación, ajuste, mantenimiento y solicitud de piezas para el actuador Fisher 667 en tamaños 30 a 76 y 87. También se incluye el actuador 667-4 en tamaños 70 y 87. Consultar los manuales de instrucciones separados para obtener información sobre el posicionador de válvula y otros accesorios usados con estos actuadores.

No instalar, utilizar o dar mantenimiento a un actuador 667 (ver la figura 1) sin contar con una formación sólida en instalación, utilización y mantenimiento de válvulas, actuadores y accesorios. **Para evitar lesiones o daños materiales, es importante leer atentamente, entender y seguir el contenido completo de este manual, incluidas todas sus precauciones y advertencias.** Para cualquier pregunta acerca de estas instrucciones, consultar a la oficina de ventas de Emerson Process Management antes de proceder.

Tabla 1. Especificaciones

ESPECIFICACIÓN[1]		TAMAÑO DEL ACTUADOR									
		30	34	40	45	46	50	60	70[1]	76	87[1]
Área nominal efectiva	cm^2	297	445	445	667	1006	677	1006	1419	1006	1419
	$in.^2$	46	69	69	105	156	105	156	220	156	220
Diámetro del cuello del yugo	mm	54	54	71	71	71	90	90	90	90	125
	in.	2-1/8	2-1/8	2-13/16	2-13/16	2-13/16	3-9/16	3-9/16	3-9/16	3-9/16	5
Diámetro aceptable del vástago de la válvula	mm	9,5	9,5	12,7	12,7	12,7	19,1	19,1	19,1	19,1	25,4
	in.	3/8	3/8	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	1
Impulso de salida máximo permitido[4]	N	10230	10230	12010	25131	33582	25131	30246	39142	30246	39142
	LB	2300	2300	2700	5650	7550	5650	6800	8800	6800	8800
Carrera máxima[2]	mm	19	29	38	51	51	51	51	76[3]	51	76[3]
	in.	0.75	1.125	1.5	2	2	2	2	3[3]	2	3[3]
Máxima presión de la caja para dimensionamiento del actuador[4,6]	bar	3,8	4,8	4,8	4,5	3,8	4,5	3,8	3,4	3,4	3,4
	psig	55	70	70	65	55	65	55	50	50	50
Máxima presión de diafragma en exceso[4,5]	bar	3,8	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
	psig	55	20	20	10	10	10	10	10	10	10
Máxima presión de la caja del diafragma[4,6,7]	bar	7,6	6,2	6,2	5,2	4,5	5,2	4,5	4,1	4,1	4,1
	psig	110	90	90	75	65	75	65	60	60	60
Peso aproximado	kg	15	22	23	41	55	43	55	115	86	118
	lb	34	48	50	90	121	94	122	254	190	260
Capacidades térmicas del material	Elastómeros de nitrilo	-40 a 82 °C (-40 a 180 °F)									
	Elastómeros de silicona	-54 a 149 °C (-65 a 300 °F)									

1. Estos valores también se aplican a la construcción del actuador 667-4.
2. Es posible que la carrera del actuador no alcance el valor enumerado después de conectarse con la válvula.
3. La carrera máxima del actuador 667-4 es 102 mm (4 in.).
4. Consultar también el apartado Especificaciones de la sección Introducción.
5. Se puede aumentar la presión cuando el actuador está a una carrera total. Si se supera la máxima presión del diafragma en exceso, se pueden ocasionar daños al diafragma o a la caja del diafragma. Consultar la sección Limitaciones de presión máxima.
6. No se debe exceder la máxima presión de la caja del diafragma y no se debe producir una fuerza en el vástago del actuador mayor que el impulso de salida máximo permitido en el actuador o mayor que la carga máxima permitida en el vástago. Consultar la sección Limitaciones de presión máxima.
7. Esta presión máxima de la caja no debe utilizarse para presiones operativas normales. Su propósito es permitir ajustes típicos de suministro del regulador y/o tolerancias de la válvula de alivio.

Descripción

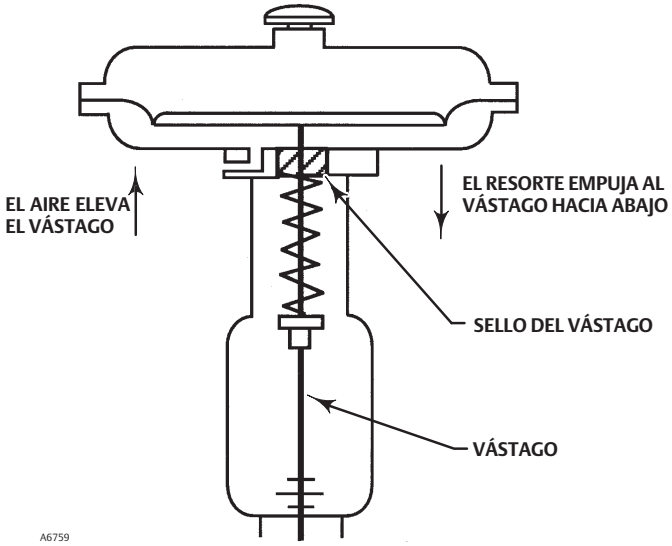
Los actuadores 667 (figura 1) y 667-4 son de acción inversa y con diafragma opuesto al resorte. Permiten el funcionamiento automático de las válvulas de control. El actuador 667 tiene una carrera máxima de 76 mm (3 in.). El actuador 667-4 tiene una carrera máxima de 102 mm (4 in.). Ambos actuadores sitúan el obturador de la válvula en respuesta a la presión de carga neumática variable en el diafragma. La figura 2 muestra el funcionamiento de estos actuadores.

Un actuador 667 o 667-4 puede equiparse con un conjunto de volante de montaje superior o de montaje lateral. Normalmente, un conjunto de volante de montaje superior se usa como tope de carrera descendente ajustable. (Un tope de carrera descendente limita la carrera del actuador en dirección descendente [cuando el vástago está saliendo del actuador]. La carrera ascendente tiene lugar cuando el vástago está entrando en el actuador.) Normalmente, un conjunto de volante de montaje lateral se usa como actuador manual auxiliar. El volante de montaje lateral también puede usarse como tope de carrera ascendente o descendente ajustable. Para este actuador también se dispone de topes de carrera ascendente o descendente montados en la caja y ajustables.

Nota

Si se prevé un accionamiento manual repetido o diario, el actuador deberá equiparse con un volante de montaje lateral en lugar de un tope de carrera montado en la caja o un volante de montaje superior. El volante de montaje lateral está diseñado para un uso más frecuente como accionamiento manual.

Figura 2. Esquema de los actuadores Fisher 667 y 667-4



Especificaciones

Consultar las especificaciones de los actuadores 667 y 667-4 en la tabla 1. Consultar información específica del actuador en su placa de identificación.

Servicios educativos

Para obtener información sobre los cursos disponibles para los actuadores de diafragma Fisher 667, así como una variedad de otros productos, contactar con:

Emerson Process Management
Educational Services, Registration
P.O. Box 190; 301 S. 1st Ave.
Marshalltown, IA 50158-2823
Teléfono: 800-338-8158 o
Teléfono: 641-754-3771
FAX: 641-754-3431
e-mail: education@emerson.com

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar lesiones o daños que puedan ocasionar el mal funcionamiento de la válvula de control o la pérdida del control del proceso por una presión excesiva, no superar las presiones máximas indicadas en la tabla 1. Consultar la sección Limitaciones de presión máxima.

Limitaciones de presión máxima

La caja y el diafragma de los actuadores 667 funcionan por presión. Esta presión de aire proporciona energía para comprimir el resorte, impulsar el actuador y asentar la válvula. Las siguientes explicaciones describen los límites máximos de presión para un actuador. Consultar los valores máximos del actuador en la placa de identificación o en la tabla 1.

- Presión máxima de la caja para dimensionamiento del actuador: Es la presión máxima que se puede aplicar a una carrera incompleta del actuador. Si se excede esta presión de carrera antes de que la placa superior del diafragma haga contacto con el tope de carrera, se puede dañar el vástago u otras piezas.

- Presión máxima del diafragma en exceso: Se puede aumentar la presión cuando el actuador alcanza la carrera completa. Si se supera la presión máxima del diafragma en exceso, se pueden ocasionar daños al diafragma o a la caja del diafragma.

Debido a que el actuador ha recorrido su carrera específica y un obstáculo físico impide el movimiento de la cabeza del diafragma, la energía procedente de cualquier presión adicional de aire se transmite al diafragma y a las cajas del diafragma. La cantidad de presión de aire que puede añadirse una vez que el actuador ha llegado a los topes queda limitada por los posibles efectos adversos resultantes. Si se excede este factor de limitación se podrían ocasionar fugas o fatiga de la caja debido a la deformación de la caja superior del diafragma.

- Presión máxima de la caja del diafragma: si se excede la presión máxima de la caja del diafragma, se pueden ocasionar daños al diafragma, a la caja del diafragma o al actuador.

Instalación

⚠ ADVERTENCIA

Usar siempre guantes protectores, ropa adecuada y protección para los ojos cuando se realicen operaciones de instalación.

Consultar con el ingeniero de seguridad o de proceso si existen otros riesgos por exponerse al fluido del proceso.

Si se está realizando la instalación en una aplicación existente, consultar también la ADVERTENCIA que se encuentra al principio de la sección Mantenimiento de este manual de instrucciones.

Si no se indica otra cosa, las ubicaciones de los números de clave se muestran en las figuras 6, 7 y 8. Consultar también la ubicación de las piezas en la figura 3.

PRECAUCIÓN

Para evitar daños a las piezas, no aplicar una presión de accionamiento que exceda la presión máxima de la caja del diafragma (tabla 1) o que produzca una fuerza en el vástago del actuador superior al impulso de salida máximo permitido (tabla 1) o a la carga máxima permitida en el vástago de la válvula.

- Conjunto de válvula y actuador: si el actuador y la válvula se envían en forma de conjunto de válvula de control, este conjunto se ha ajustado en fábrica y puede instalarse en la tubería. Una vez instalada la válvula en la tubería, consultar los procedimientos de conexión de carga.

- Montaje del actuador: si el actuador se envía por separado o se ha extraído de la válvula, será necesario montarlo en la válvula antes de colocar la válvula en la tubería. Consultar los siguientes procedimientos de montaje del actuador antes de poner la válvula en servicio. Se recomienda realizar los procedimientos de ajuste de banco del resorte, incluidos en esta sección, a fin de confirmar que el actuador se ha ajustado correctamente para la carrera de la válvula.

- Posicionador: si se instala un posicionador, o si ha de instalarse en el actuador, consultar el procedimiento en el manual de instrucciones del posicionador. Durante los procedimientos de ajuste, será necesario aplicar una presión de carga temporal al diafragma del actuador.

- **Tapa del volante:** si la tapa del volante (clave 247, figuras 9, 11 o 17) no está colocada, instalarla empujándola con la mano hasta que encaje en su lugar.

Montaje del actuador en la válvula

PRECAUCIÓN

La carga del resorte del actuador 667 empuja el vástago hacia abajo y afuera del yugo del actuador (consultar la figura 2) y puede hacer que entre en contacto con el vástago de la válvula durante el montaje del actuador.

Si se permite que el vástago de la válvula quede en posición subida (hacia el actuador) durante el montaje del actuador, puede afectar al vástago del actuador durante el montaje. Es posible que se doble el vástago de la válvula o que se dañen sus roscas. Durante el montaje, asegurarse de empujar el vástago de la válvula hacia abajo (al interior del cuerpo de la válvula) para que se aleje del actuador.

Quizá sea necesario aplicar una presión de carga temporal al actuador para alejar su vástago de la válvula durante la instalación.

Si no se puede aplicar una presión de carga temporal, tener mucho cuidado al bajar el actuador sobre el vástago de la válvula para no dañar las roscas y el vástago de la válvula.

⚠ ADVERTENCIA

Cuando se mueva el vástago del actuador con la presión de carga aplicada, tener cuidado de mantener las manos y herramientas fuera de la trayectoria de recorrido del vástago del actuador. En caso de desconexión accidental de la presión de carga, pueden producirse lesiones y daños materiales si algo queda atrapado entre el vástago del actuador y otras piezas de la válvula de control.

1. Utilizar un tornillo de banco o algún otro método para soportar la válvula y el peso del actuador durante el montaje. Para válvulas de accionamiento directo o inverso, empujar el vástago de la válvula hacia abajo y alejándolo del actuador durante el montaje del actuador.
2. Enroscar completamente las contratuercas de vástago en el vástago de la válvula. Con el lado cóncavo del disco indicador de la carrera (clave 34) mirando hacia la válvula, instalar el disco indicador de la carrera en el vástago de la válvula. (Nota: el disco indicador de la carrera no se utiliza con actuadores del tamaño 87.)
3. Elevar el actuador y colocarlo en el bonete de la válvula:

   a. **Para actuadores del tamaño 87:** bajar lentamente el actuador sobre la válvula e ir introduciendo el vástago de la válvula en la abertura del extremo del vástago del actuador (ver la figura 4). Cuando el actuador esté colocado, insertar los tornillos de cabeza y apretar las tuercas hexagonales para fijar el actuador al bonete.

   b. **Para actuadores de todos los demás tamaños:**

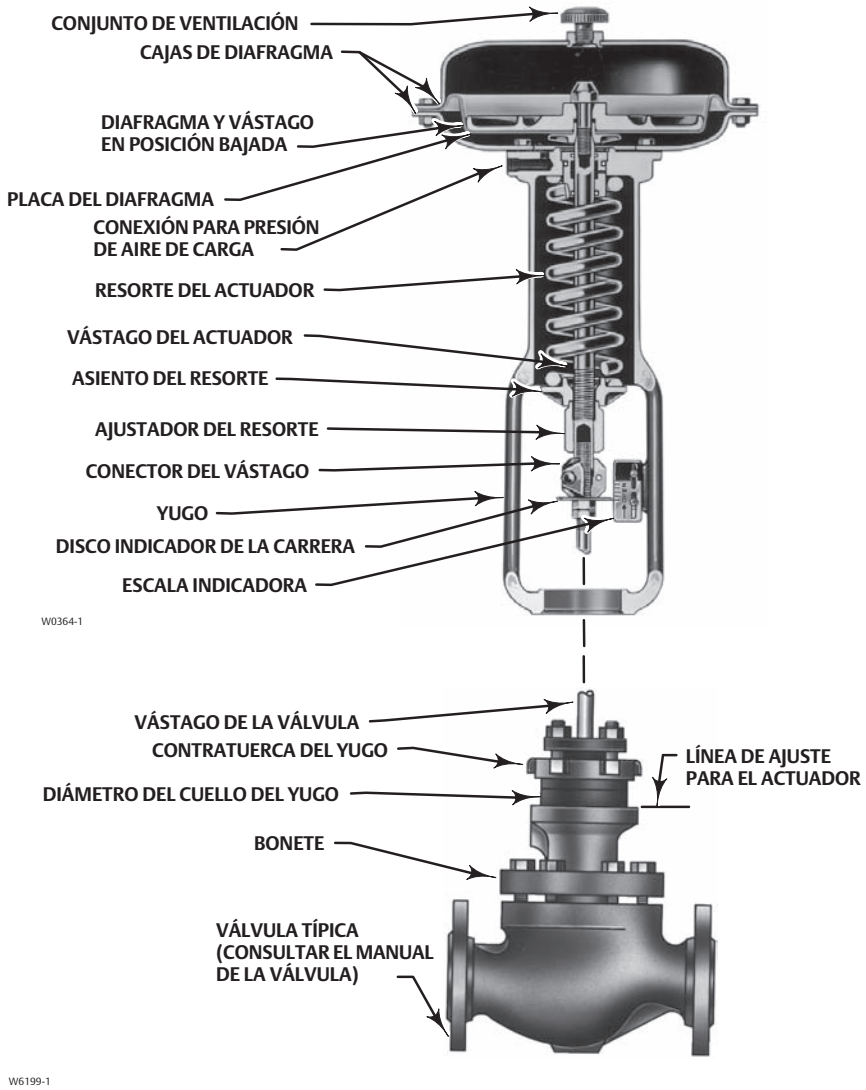
- Bajar lentamente el actuador sobre la válvula. Cuando el yugo pase sobre el extremo del vástago de la válvula, colocar la contratuerca del yugo sobre el vástago de la válvula. (Nota: en actuadores pequeños, quizá sea necesario extraer el disco indicador y reinstalarlo mientras se baja el actuador sobre la válvula, porque el disco no pasará por la abertura del yugo del actuador.)

- Seguir bajando el actuador e ir introduciendo el vástago de la válvula en la abertura del extremo del vástago del actuador hasta que el actuador quede en su lugar (ver la figura 4).

- Enroscar la contratuerca del yugo en el bonete de la válvula y apretar la contratuerca.

4. No conectar todavía el vástago del actuador al vástago de la válvula. Siempre que el actuador esté instalado en la válvula, se recomienda realizar los procedimientos de ajuste de banco del resorte que se explican a continuación, para verificar que el actuador sigue estando bien ajustado.

Figura 3. Componentes de montaje para actuadores de tamaños 30 a 70



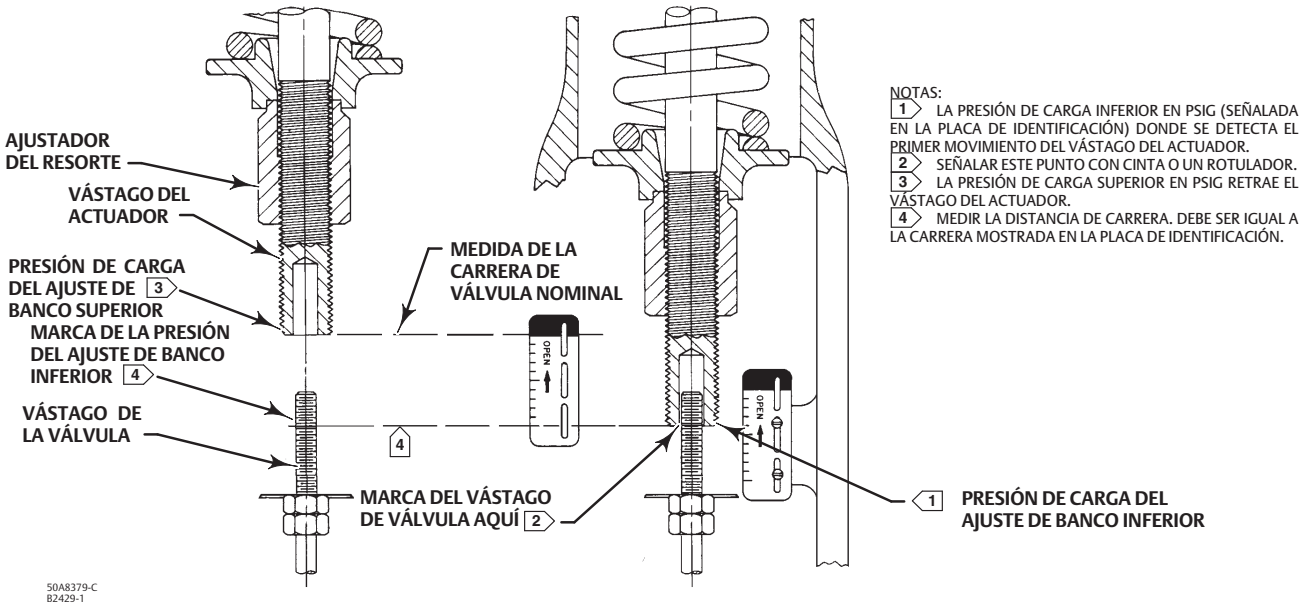
Discusión del ajuste de banco

Los valores de presión de ajuste en banco se usa para ajustar la compresión inicial del resorte del actuador con el conjunto de válvula-actuador en banco. La compresión inicial correcta garantiza que el conjunto de válvula-actuador funcionará adecuadamente cuando se le ponga en servicio y se aplique la presión adecuada de operación del diafragma del actuador.

Los valores de ajuste en banco se establecen suponiendo que no hay fricción del empaque. Cuando se intenta ajustar el resorte en campo, es muy difícil garantizar que no haya fricción aplicada por un empaque flojo.

Se puede hacer un ajuste preciso al rango de ajuste en banco durante el proceso de montaje del actuador haciendo el ajuste antes de conectar el actuador a la válvula (ver el procedimiento de Verificación del resorte).

Figura 4. Ajuste de banco del resorte


AJUSTADOR DEL RESORTE
VÁSTAGO DEL ACTUADOR
PRESIÓN DE CARGA DEL AJUSTE DE BANCO SUPERIOR 3
MARCA DE LA PRESIÓN DEL AJUSTE DE BANCO INFERIOR 4
VÁSTAGO DE LA VÁLVULA
MEDIDA DE LA CARRERA DE VÁLVULA NOMINAL
MARCA DEL VÁSTAGO DE VÁLVULA AQUÍ 2
1 PRESIÓN DE CARGA DEL AJUSTE DE BANCO INFERIOR
OPEN
OPEN
4
50A8379-C
B2429-1

NOTAS:
1 LA PRESIÓN DE CARGA INFERIOR EN PSIG (SEÑALADA EN LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN) DONDE SE DETECTA EL PRIMER MOVIMIENTO DEL VÁSTAGO DEL ACTUADOR.
2 SEÑALAR ESTE PUNTO CON CINTA O UN ROTULADOR.
3 LA PRESIÓN DE CARGA SUPERIOR EN PSIG RETRAE EL VÁSTAGO DEL ACTUADOR.
4 MEDIR LA DISTANCIA DE CARRERA. DEBE SER IGUAL A LA CARRERA MOSTRADA EN LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN.

Verificación de resortes

Comprobar que el diafragma del actuador se halle en la parte inferior de su carrera, como en la figura 4, y no conectado a la válvula. (Nota: hace falta cierto grado de compresión del resorte para desplazar el diafragma hasta la parte inferior de su carrera.)

Además, se debe proporcionar un manómetro certificado que muestre lecturas exactas de la presión del diafragma de 0 a 0,3 bar (5 psig) por encima de la presión del rango superior de operación indicada en la placa de identificación. Aplicar presión de carga al diafragma.

Desplazar el actuador unas cuantas veces para comprobar que tanto el manómetro como el actuador funcionan bien.

PRECAUCIÓN

Para evitar dañar el actuador, es importante asegurar que el vástago del actuador esté moviéndose suavemente y que no se esté pegando ni que tenga fricción excesiva entre el vástago del actuador y el buje (clave 7). Si se pega o si tiene fricción excesiva, el montaje podría ser incorrecto o podría haber piezas dañadas.

Los números de clave se indican en las figuras 6, 7 y 8.

Nota

En el caso de actuadores 667 instalados en válvulas de cierre por presión descendente (acción directa) con acción de cierre por fallo, el asiento del obturador de válvula es el límite de la carrera descendente y el actuador es el límite del movimiento ascendente (que lo aleja de la válvula).

En el caso de actuadores 667 instalados en válvulas de apertura por presión descendente (acción inversa) con acción de apertura por fallo, el tope inferior del actuador es el límite del movimiento descendente, y el asiento de la válvula es el límite del movimiento ascendente (que lo aleja de la válvula).

Asegurarse de seguir el procedimiento correcto de Verificación del resorte para el tipo de válvula donde está instalado el actuador 667.

Para válvulas de cierre por presión descendente (acción directa)

1. Si todavía no se ha hecho, empujar el vástago de la válvula hacia abajo y alejándolo del actuador hasta la posición cerrada.
2. Establecer la presión de carga del diafragma a 0,3 bar (5 psig) por encima de la presión del rango superior de operación. El tornillo de cabeza del tope de carrera (clave 12) debe hacer contacto con la caja superior del diafragma.
3. Aumentar lentamente la presión hacia el valor superior de presión de ajuste en banco, como se indica en la placa de identificación, mientras se verifica que ocurra el primer movimiento lineal del vástago del actuador.

Nota

Antes de girar el ajustador del resorte en actuadores de tamaños 70, 76 u 87, montar el conector del vástago alrededor del vástago del actuador y la oreja antirrotación situada en el yugo. Marcar el vástago del actuador como referencia visual para verificar que no haya rotación del vástago. Quitar el conector del vástago antes de volver a revisar el ajuste en banco.

4. Si ocurre movimiento antes o después de que se alcance la presión superior de ajuste en banco, ajustar el ajustador del resorte (ver la figura 4). Enroscar el ajustador hacia arriba o hacia abajo sobre el vástago del actuador hasta que el movimiento del vástago del actuador se detecte primero a la presión superior de ajuste en banco. (Nota: Es posible que se necesite reducir la presión de carga para reducir la compresión del resorte, permitiendo que el ajustador del resorte gire.)
5. Asegurarse de que el ajustador del resorte esté ajustado para cumplir con los requerimientos del paso 4 anterior.
6. Disminuir lentamente la presión de carga del diafragma al valor inferior de presión de ajuste en banco, como se indica en la placa de identificación. Esto extenderá el vástago del actuador hacia la válvula. Marcar el extremo del vástago del actuador en una superficie cercana usando cinta o algún otro método.
7. Aumentar lentamente la presión de carga del diafragma hasta que se consiga el valor superior de presión de ajuste en banco. Nuevamente, el tornillo de cabeza del tope de carrera (clave 12) debe estar contra la caja superior del diafragma.
8. Medir la distancia entre la marca o cinta al extremo del vástago del actuador. Esta distancia debe coincidir con la carrera nominal indicada en la placa de identificación.
9. Si la carrera medida coincide con la carrera indicada en la placa de identificación, el ajuste en banco está completo. Proceder con la subsección Instalación del conjunto del conector del vástago.
10. Si la carrera medida no es exacta, tener en cuenta que la longitud libre del resorte y las tolerancias de la razón de compresión del resorte pueden ocasionar un ajuste en banco un poco diferente que el especificado. Contactar con la oficina de ventas de Emerson Process Management para obtener ayuda.

Para válvulas de apertura por presión descendente (acción inversa)

1. Si todavía no se ha hecho, empujar el vástago de la válvula hacia abajo y alejándolo del actuador hasta la posición abierta. Posteriormente, cuando se instale el conector, tirar del vástago de la válvula hacia arriba hasta la posición cerrada.
2. Establecer la presión de carga del diafragma a un valor menor que la presión inferior de ajuste en banco, como se indica en la placa de identificación, o cercano a cero. Los topes inferiores de carrera (clave 77) debe hacer contacto con el yugo.
3. Aumentar lentamente la presión hacia el valor inferior de presión de ajuste en banco mientras se verifica que ocurra el primer movimiento del vástago del actuador.

Nota

Antes de girar el ajustador del resorte en actuadores de tamaños 70, 76 u 87, montar el conector del vástago alrededor del vástago del actuador y la oreja antirrotación situada en el yugo. Marcar el vástago del actuador como referencia visual para verificar que no haya rotación del vástago. Quitar el conector del vástago antes de volver a revisar el ajuste en banco.

4. Si se produce movimiento antes o después de alcanzar la presión inferior, regular el ajustador del resorte (ver la figura 4). Enroscar el ajustador hacia arriba o hacia abajo en el vástago del actuador hasta que se detecte **por primera vez** el movimiento del vástago del actuador en la presión de ajuste de banco inferior.
5. Aplicar la presión superior de ajuste en banco, como se indica en la placa de identificación del diafragma. Esto retraerá el vástago del actuador alejándolo de la válvula. Marcar el extremo del vástago del actuador en una superficie cercana usando cinta o algún otro método.
6. Reducir lentamente la presión del diafragma hasta que se aplique la presión inferior de ajuste en banco. Nuevamente, los topes inferiores de carrera (clave 77) debe estar contra el yugo.
7. Medir la distancia entre la marca o cinta al extremo del vástago del actuador. Esta distancia debe coincidir con la carrera nominal indicada en la placa de identificación.
8. Si la carrera medida coincide con la carrera indicada en la placa de identificación, el ajuste en banco está completo. Proceder con la subsección Instalación del conjunto del conector del vástago.
9. Si la carrera medida no es exacta, tener en cuenta que la longitud libre del resorte y las tolerancias de la razón de compresión del resorte pueden ocasionar un ajuste en banco un poco diferente que el especificado. Contactar con la oficina de ventas de Emerson Process Management para obtener ayuda.

Instalación del conjunto del conector del vástago

Cuando se instale el conjunto del conector del vástago (clave 31), las roscas del actuador y del vástago de la válvula deberán acoplarse a las del conector del vástago en una distancia igual al diámetro del vástago.

⚠ ADVERTENCIA

Instalar el conector del vástago en forma segura antes de montar un posicionador en el actuador y de suministrarle presión, utilizando únicamente un suministro de aire controlado por regulador, no el posicionador, para desplazar el vástago del actuador.

A fin de evitar lesiones personales o daños materiales, mantener las manos y las herramientas fuera de la trayectoria de recorrido del vástago del actuador mientras se aplica presión de carga para mover el vástago del actuador en los siguientes pasos.

PRECAUCIÓN

Para evitar dañar las superficies de asiento, no girar el obturador de la válvula mientras está asentado. Tener cuidado al instalar el conjunto del conector del vástago para evitar dañar el vástago del obturador de la válvula y las roscas del vástago de la válvula.

Nota

Los conectores de vástago de reemplazo son un conjunto de dos mitades de conector del vástago, tornillos y un espaciador entre las mitades del conector. Quitar el espaciador y desecharlo, si existe, antes de sujetar entre sí los vástagos del actuador y de la válvula. Usar solo un par emparejado de conectores del vástago.

1. Si es necesario, empujar el vástago de la válvula hacia abajo de manera que el obturador de la válvula toque el anillo de asiento, en válvulas de acción directa. En válvulas de acción inversa, tirar del vástago hacia arriba hasta la posición cerrada. Empezar siempre con el obturador de la válvula en el asiento.
2. Si es necesario, enroscar las contratuercas del vástago de la válvula hacia abajo, alejándolas de la ubicación del conector. Para todos los actuadores, excepto el de tamaño 87, comprobar que el disco indicador de la carrera (clave 34) esté encima de las contratuercas.
3. Ajustar la presión del diafragma a la presión del ajuste de banco inferior (o a la presión del ajuste de banco superior, para las válvulas de acción inversa). Esta debe ser la misma presión usada en los pasos de ajuste en banco, y está marcada en la placa de identificación.
4. Poner la mitad del conector del vástago con los orificios roscados aproximadamente a la mitad entre el vástago del actuador y el vástago de la válvula, y alinear el vástago del actuador y el vástago de la válvula con las roscas de ambos vástagos emparejadas

de raíz a cresta con el conector del vástago. Si las roscas de uno de los vástagos no se alinean completamente con el conector del vástago, tal vez sea necesario hacer un pequeño cambio en la presión de carga a fin de alinear las roscas. Consultar las figuras 6, 7 y 8 para localizar la posición del conector.

PRECAUCIÓN

Si el vástago de la válvula o el vástago del actuador no se insertan completamente en el conector del vástago, se pueden dañar las roscas o se puede tener un mal funcionamiento. Asegurarse de que la longitud de cada vástago sujetado en el conector de vástago sea igual a o mayor que un diámetro de ese vástago. Si se dañan las roscas de cualquiera de los vástagos o las del conector de vástago, se podría tener que reemplazar las piezas prematuramente. No aflojar los tornillos de cabeza cuando haya fuerza de presión de carga o de resorte aplicada al conector del vástago.

5. Instalar la otra mitad del conector de vástago e insertar los tornillos y apretarlos, mientras se asegura que exista espacio uniforme entre las mitades del conector del vástago en todos lados. Si se instala un posicionador, sujetar también el soporte de realimentación al mismo tiempo.

PRECAUCIÓN

Un apriete excesivo de las contratuercas del vástago de válvula puede dificultar el desmontaje.

6. En el caso del actuador tamaño 87, enroscar las tuercas de seguridad del vástago de la válvula contra el conector del vástago. Para todos los demás tamaños de actuador, enroscar las tuercas de seguridad del vástago de la válvula hasta que el disco indicador haga contacto con la parte inferior del conector del vástago. No apretar demasiado las tuercas de seguridad.
7. Impulsar lentamente la válvula desde totalmente abierta hasta totalmente cerrada y verificar que se consiga la carrera total nominal.

Asegurarse de que la válvula esté en la posición cerrada. Aflojar los tornillos de la escala indicadora de carrera (clave 32), y alinearla con el disco indicador de carrera (clave 34). Hacer que la válvula recorra toda la carrera para garantizar que la carrera coincida con la carrera nominal de la válvula, indicada en la placa de identificación. Si la carrera de la válvula no es correcta, repetir el procedimiento del conector del vástago.

Descripción de fricción

Si se intenta ajustar el rango de ajuste en banco después de conectar el actuador a la válvula y después de apretar el empaque, es necesario tomar en cuenta la fricción. Hacer el ajuste del resorte de manera que la carrera total del actuador ocurra en los valores de ajuste en banco (a) más la fuerza de fricción dividida entre el área efectiva del diafragma con presión de diafragma creciente o (b) menos la fuerza de fricción dividida entre el área efectiva del diafragma con presión de diafragma descendente.

Si se ha instalado el conjunto del conector del vástago, la fricción de la válvula puede ser determinada por el siguiente procedimiento:

1. Instalar un manómetro en la tubería de presión de carga del actuador que se conecta a la caja del diafragma del actuador.

Nota

Los pasos 2 y 4 requieren que se lea y se registre la presión mostrada en el manómetro.

2. Aumentar la presión del diafragma del actuador y leer la presión del diafragma a medida que el actuador alcanza una posición de carrera en la carrera nominal de la válvula que no hace contacto con un tope de carrera. Hacer una marca de referencia en la escala indicadora de la carrera usando cinta o algún otro método en ese momento.
3. Aumentar la presión del diafragma del actuador hasta que este esté en una posición de carrera mayor que la posición mencionada en el paso 2 usando el punto de referencia para identificar el primer movimiento.

4. Disminuir la presión del diafragma del actuador y leer la presión del diafragma a medida que el actuador regresa a la posición mencionada en el paso 2.

La diferencia entre las dos lecturas de presión del diafragma es el cambio en la presión del diafragma que se requiere para superar las fuerzas de fricción en las dos direcciones de carrera.

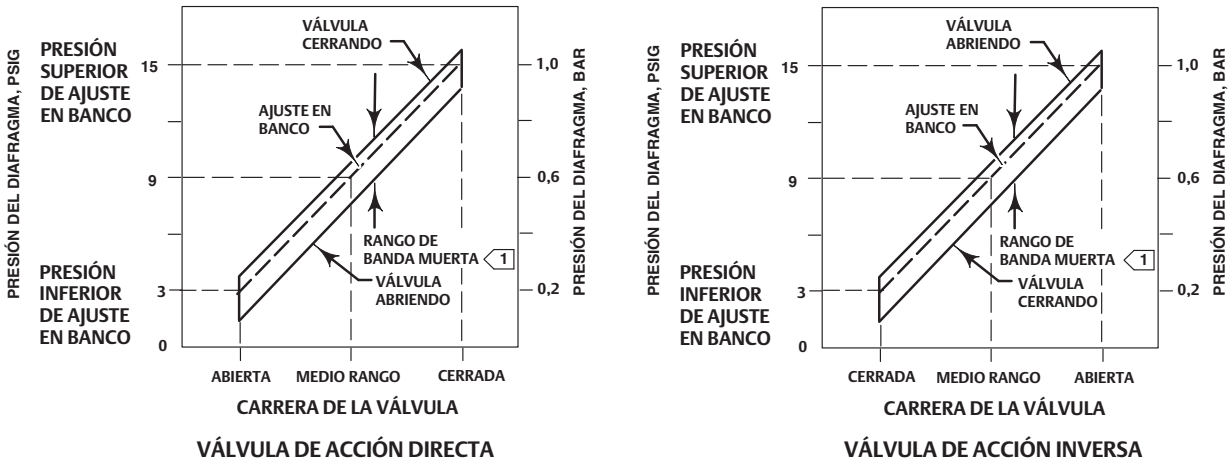
5. Calcular la fuerza de fricción real:

$$\text{Fuerza de fricción, = lbs} \quad 0{,}5 \left(\text{Diferencia en las lecturas de presión, psig} \right) \times \left(\text{Área efectiva del diafragma, pulg.}^2 \right)$$

Consultar la tabla 1 para conocer el área efectiva del diafragma.

Es difícil girar el ajustador del resorte (clave 74, figura 6, 7 y 8) cuando se aplica presión de carga total al actuador. Liberar la presión de carga del actuador antes del ajuste. Luego, volver a aplicar la presión de carga para revisar el ajuste.

Figura 5. Respuesta típica de la válvula a la banda muerta



NOTA:
1 LA BANDA MUERTA ES OCASIONADA POR FRICCIÓN.

A6763-2

Medición de la banda muerta

La banda muerta es ocasionada por la fricción del empaque, fuerzas desequilibradas y otros factores del conjunto de válvula de control. La banda muerta es el rango en que una señal medida puede variar sin iniciar una respuesta desde el actuador (ver la figura 5). Cada resorte de actuador tiene una razón de compresión del resorte fija (fuerza dividida entre la compresión). Ya se ha verificado que se haya instalado el resorte correcto en el actuador al completar los pasos de Verificación del resorte.

La banda muerta es uno de los factores que afectan al funcionamiento del conjunto de la válvula de control durante el control automático por bucle. La tolerancia del bucle de control para la banda muerta varía mucho en función de la respuesta del bucle. Algunos síntomas frecuentes de una amplitud excesiva de la banda muerta son la ausencia de movimiento, un movimiento de salto, o movimientos oscilantes del actuador durante el control automático por bucle. Los pasos siguientes permiten determinar el intervalo de la banda muerta. Conocer el porcentaje de la banda muerta ayuda a resolver fallos del bucle de control del proceso.

1. Empezar con una presión próxima a la presión del ajuste de banco inferior y aumentarla poco a poco hasta que la válvula haya completado aproximadamente la mitad de su carrera. Tomar nota de esta lectura de presión.

2. Disminuir lentamente la presión hasta que se detecte el movimiento del vástago de la válvula, y tomar nota de esta presión.
3. La diferencia entre estas dos presiones es la banda muerta, en psig.
4. Calcular el porcentaje de la banda muerta como sigue:

Banda muerta, psi

$$\text{Banda muerta} = \frac{\text{Banda muerta, psi}}{\text{Intervalo del ajuste de banco, psi}} = \text{nn \%}$$

Conexión de carga

Si no se indica otra cosa, las ubicaciones de los números de clave se muestran en las figuras 6, 7 y 8.

Las conexiones de la presión de carga se efectúan en fábrica, si la válvula, el actuador y el posicionador forman una sola unidad. Mantener la longitud de la tubería o de los manguitos conectores tan corta como sea posible, para evitar retardo de transmisión en la señal de control. Si se utiliza un amplificador de volumen, un posicionador de la válvula u otro accesorio, asegurarse de que esté bien conectado al actuador. Consultar el manual de instrucciones del posicionador u otros manuales, según sea necesario. Para actuadores que se envíen por separado, o siempre que se instalen las conexiones de presión del actuador, hacer lo siguiente:

1. Conectar la tubería de presión de carga a la conexión interna NPT en el lado correspondiente al yugo (clave 73).
2. Para los actuadores de tamaños 70 y 87, en caso necesario, retirar el buje de 1/4 NPT si se precisa una conexión interna de 1/2 NPT para aumentar el tamaño de la conexión. La conexión se puede hacer con tubería o con manguitos conectores.
3. Probar el actuador en forma cíclica varias veces para asegurarse de que la carrera del vástago de la válvula sea correcta cuando se aplican al diafragma los intervalos de presión correctos.
4. Si la carrera del vástago de la válvula parece ser incorrecta, consultar los procedimientos de Ajuste de banco del resorte que se describen al inicio de esta sección. No poner la válvula en servicio si reacciona incorrectamente ante los cambios de la presión de carga del diafragma.

Mantenimiento

Las piezas del actuador están sujetas a desgaste normal y deben revisarse con regularidad y cambiarse cuando sea necesario. La frecuencia de la inspección y los cambios depende de la exigencia de las condiciones de la aplicación.

⚠ ADVERTENCIA

Evite lesiones o daños materiales por una liberación repentina de presión del proceso o un movimiento no controlado de las piezas. Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento:

- **No retirar el actuador de la válvula mientras esta siga estando bajo presión.**
- **Para evitar lesiones, ponerse siempre guantes, prendas y gafas de protección al realizar cualquier operación de mantenimiento.**
- **Desconectar todos los conductos operativos que suministren presión neumática, alimentación eléctrica o señales de control al actuador. Comprobar que el actuador no pueda abrir ni cerrar la válvula repentinamente.**
- **Usar válvulas de bypass o cerrar el proceso por completo para aislar la válvula de la presión del proceso. Aliviar la presión del proceso en ambos lados de la válvula. Drenar el fluido del proceso en ambos lados de la válvula.**
- **Purgar la presión de carga del actuador de potencia y liberar cualquier precompresión del resorte del actuador.**
- **Utilizar procedimientos de bloqueo del proceso para asegurarse de que las medidas anteriores se mantengan en efecto mientras se trabaja en el equipo.**
- **Es posible que la caja del empaque de la válvula contenga fluidos del proceso presurizados, *incluso después de haber retirado la válvula de la tubería.* Los fluidos del proceso pueden salir a presión al retirar la tornillería o los anillos del empaque, o al aflojar el tapón del tubo de la caja del empaque.**

- **Comprobar con el ingeniero de proceso o de seguridad si se deben tomar medidas adicionales para protegerse contra el fluido del proceso.**

Las instrucciones de mantenimiento se dividen en varias secciones: Actuador, Conjunto de volante de montaje superior (tope de carrera descendente ajustable), Volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 34 a 60 (actuador manual), Conjunto de volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 70, 76 y 87 (actuador manual) y Topes de carrera montados en la caja.

Actuador

Este procedimiento describe cómo se puede desmontar y montar completamente el actuador. Cuando se requiera inspección o reparaciones, desmontar solo las piezas necesarias para realizar el trabajo; luego, comenzar el montaje en el paso adecuado.

Los números de clave se muestran en las figuras 6, 7 o 8, a menos que se indique otra cosa. La figura 6 presenta los actuadores de tamaños 30 a 60, la figura 7 muestra el actuador de tamaño 70, y en la figura 8 se reproduce el actuador de tamaño 87.

Desmontaje del actuador

Aislar la válvula de control con respecto a la presión de la tubería, liberar la presión en ambos lados del cuerpo de la válvula, y drenar el fluido del proceso en ambos lados de la válvula. Cerrar también todos los conductos que lleven presión al actuador de potencia y liberar toda la presión del actuador. Utilizar procedimientos de bloqueo del proceso para asegurarse de que las medidas anteriores se mantengan en efecto mientras se trabaja en el equipo.

1. Quitar los manguitos conectores o la tubería de la conexión de la parte superior del yugo (clave 73).
2. Girar el ajustador del resorte (clave 74) en sentido antihorario **(hacia el cuerpo de la válvula)** hasta anular toda la compresión del resorte.

⚠ ADVERTENCIA

Para evitar lesiones por movimiento repentino y no controlado de las piezas, no aflojar los tornillos de cabeza del conector del vástago cuando se le esté aplicando fuerza de resorte.

3. Si es necesario, quitar del cuerpo de la válvula el actuador, separando el conector del vástago (clave 31). Para el actuador de tamaño 87, aflojar las contratuercas del vástago y retirar las tuercas del conector del vástago. Para todos los demás tamaños, separar el conector del vástago aflojando las contratuercas del vástago (claves 69 y 75) y desenroscando los dos tornillos de cabeza del conector del vástago.
4. Destornillar el ajustador del resorte (clave 74) del vástago del actuador (clave 144).Levantar también el asiento del resorte y el resorte (claves 19 y 18) y extraerlos del yugo.
5. Quitar los tornillos de cabeza y las tuercas de la caja del diafragma (claves 13 y 14), y extraer la caja superior del diafragma (clave 1).

PRECAUCIÓN

Proceder con cuidado durante el desmontaje, para no dañar las juntas tóricas (clave 8).

6. Retirar las siguientes piezas conectadas: diafragma (clave 3), placa de diafragma superior (clave 4), espaciador (clave 2), tornillo de cabeza (clave 12), placa de diafragma inferior (clave 71) y vástago del actuador (clave 144). Proceder con cuidado al tirar de las roscas del vástago del actuador a través del buje del sello (clave 7) para no dañar las juntas tóricas (clave 8).

7. Extraer el tornillo de cabeza (clave 12) para separar las piezas de este conjunto.
8. Para extraer el buje del sello, retirar el anillo de retención (clave 72) y levantar el buje. Inspeccionar las juntas tóricas (claves 8 y 9) y sustituirlas, si es necesario.
9. Extraer los tornillos de cabeza (clave 30) y retirar la caja de diafragma inferior (clave 64) y la empaquetadura (clave 70, tamaños 30 a 60 y tamaño 76) o la junta tórica (clave 70, tamaños 70 u 87). Si es necesario, pueden retirarse los topes de carrera inferiores (clave 77).

Tabla 2. Valores de par de torsión recomendados para el conjunto del actuador

DESCRIPCIÓN, NÚMERO DE CLAVE	TAMAÑO DE ACTUADOR	TAMAÑO DE ROSCA, PULG	PAR DE TORSIÓN	
			Nm	Lbf-ft
Caja al yugo, clave 30(1)	30 a 60 y 76	3/8-16	41	30
	70 y 87	1/2-13	95	70
Tope de carrera, clave 12	30	3/8-24	41	30
	34 y 40	1/2-20	68	50
	45 a 76 y 87	3/4-16	183	135
MO, tuerca de perno en U, clave 170	34 y 40	1/2-13	81	60
	45 a 60	5/8-11	163	120
MO, tuerca de perno en U, clave 147	34 y 40	3/8-16	41	30
MO, tuerca de perno en U, clave 144	45 a 60	3/8-16	41	30
Caja del diafragma, clave 14(1)	30 a 76 y 87	3/8-24	27	20
1. Observar el patrón de apriete y el procedimiento descrito en la sección Montaje del actuador.				

Conjunto de actuador

Consultar la tabla 2 según sea adecuado.

1. Aplicar grasa de litio (clave 237) a las juntas tóricas (clave 70, tamaños 70 y 87) o a la empaquetadura. Colocar una nueva empaquetadura o junta tórica (clave 70) en el yugo (clave 73).Colocar la caja de diafragma inferior (clave 64) en el yugo y alinear los orificios. Insertar los tornillos de cabeza (clave 30) y apretarlos uniformemente siguiendo un patrón de cruz a 41 Nm (30 lbf-ft) para los actuadores de tamaños 30 - 60 y 76, o a 95 Nm (70 lbf-ft) para los actuadores de tamaños 70 y 87. Si se habían retirado topes de carrera descendentes (clave 77), insertarlos y apretarlos.
2. Aplicar grasa de litio (clave 237) a las juntas tóricas (claves 8 y 9) y colocarlas en el buje del sello (clave 7).
3. Llenar el buje del sello con grasa de litio (clave 237), introducir el buje en el yugo (clave 73) e instalar el anillo de retención (clave 72).

PRECAUCIÓN

Proceder con cuidado durante el montaje, para no dañar las juntas tóricas (clave 8).

4. Montar el vástago del actuador (clave 144), placa inferior del diafragma (clave 71), diafragma (clave 3), placa superior del diafragma (clave 4) y el tornillo de cabeza del tope de carrera y espaciador (claves 12 y 2).Cubrir las roscas del tornillo con grasa de litio (clave 237). Aplicar al tornillo de cabeza (clave 12) el apriete correspondiente indicado en la tabla 2. Colocar este conjunto en el actuador. Proceder con cuidado al empujar el vástago del actuador a través del buje del sello, para que las roscas no dañen las juntas tóricas.

Nota

Cuando se reemplacen los diafragmas del actuador en el terreno, asegurarse de apretar con la carga adecuada los pernos de la caja del diafragma para evitar fugas, pero sin maltratar el material. Realizar la siguiente secuencia de apriete con una llave de apriete manual para actuadores tamaño 30 - 76 y 87.

PRECAUCIÓN

Un apriete excesivo de los tornillos de cabeza y las tuercas del diafragma (claves 13 y 14) puede dañar el diafragma. No aplicar un apriete superior a 27 Nm (20 lbf-ft).

Nota

No usar lubricante en estos pernos y tuercas. Los elementos de sujeción deben estar limpios y secos.

5. Instalar la caja superior del diafragma (clave 1), los tornillos de cabeza y las tuercas (claves 13 y 14). Apretar los tornillos de cabeza y las tuercas del diafragma, como se indica a continuación.
6. Los cuatro primeros pernos apretados deben estar opuestos diametralmente y separados 90 grados. Aplicar a estos cuatro pernos un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
7. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
8. Repetir este procedimiento aplicando a los cuatro pernos, opuestos diametralmente y separados 90 grados, un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
9. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
10. Cuando se haya aplicado al último perno un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft), deberá aplicarse nuevamente a todos los pernos un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft) siguiendo un patrón circular.
11. Después de terminar esta secuencia, no se recomienda apretar más.
12. Instalar el resorte del actuador (clave 18) y el asiento del resorte (clave 19). Aplicar lubricante antiadherente (clave 239) a las roscas del vástago del actuador y a la superficie del ajustador del resorte (clave 74) que está en contacto con el asiento del resorte. Enroscar el ajustador del resorte en el vástago del actuador.
13. Montar el actuador en la válvula según los procedimientos indicados en la sección Instalación.

Conjunto de volante de montaje superior (tope de carrera descendente ajustable)

Los números de clave del actuador se indican en las figuras 6, 7 y 8. Y los volantes de montaje superior se muestran en las figuras 9, 11, 12 y 13.

Nota

Si se prevé un accionamiento manual repetido o diario, el actuador deberá equiparse con un volante de montaje lateral en lugar de un tope de carrera montado en la caja o un volante de montaje superior. El volante de montaje lateral está diseñado para un uso más frecuente como accionamiento manual.

Suele utilizarse un conjunto de volante de montaje superior (figuras 9, 11, 12 y 13) como tope de carrera descendente ajustable, para limitar la extensión total del vástago del actuador. El giro del volante en sentido antihorario tira de la varilla de extensión (clave 150, figuras 9, 11 y 12) hacia arriba, retrayendo el vástago del actuador.

A continuación se proporcionan instrucciones para un desmontaje y montaje completos. Realizar el desmontaje solo en la medida necesaria para lograr el mantenimiento requerido; luego, comenzar el montaje en el paso correspondiente.

Nota

En los actuadores de tamaños 70 y 87 con barras de gato manual (figura 13) se recomienda retirar la barra de gato manual (clave 58) cuando no se utilice, e instalar una tapa de volante (clave 247) para proteger los componentes internos contra las inclemencias atmosféricas.

Desmontaje para volante de montaje superior

1. Poner en derivación la válvula de control, reducir la presión de carga al nivel atmosférico, y retirar de la conexión en la parte superior del yugo (clave 73, figuras 6, 7 y 8) la tubería o los manguitos conectores.
2. Girar el volante (clave 58) en sentido horario para que el conjunto del volante no comprima el resorte.
3. Girar el ajustador del resorte del actuador (clave 74) para descomprimir totalmente el resorte (clave 18).
4. Si solo se va a efectuar el mantenimiento del rodamiento de empuje, sus anillos guía y el tornillo del volante (claves 180, 181 y 160), hacer lo siguiente:

- Retirar la tapa y extraer el pasador de chaveta. Retirar la tuerca almenada, el retén del rodamiento, el rodamiento de empuje y los anillos guía (claves 247, 167, 166, 180 y 181).
- Utilizar el volante para extraer el tornillo del volante (clave 160) del cuerpo del volante (clave 148).
- Si es necesario, retirar ahora la varilla de extensión (clave 150). La mayoría de los procedimientos de mantenimiento no necesitan que se retire la varilla.
- Limpiar y revisar todas las piezas, o reemplazarlas como sea necesario. Una vez completado el nuevo montaje, aplicar lubricante antiadherente (clave 239) a las roscas del volante, el rodamiento y los anillos guía.
- Lubricar el tornillo del volante y volver a instalarlo en el cuerpo del volante (clave 148). Lubricar los anillos guía, el rodamiento y el retén (claves 181, 180 y 182) y volver a instalarlos. Volver a instalar la tuerca almenada (clave 166), apretarla e insertar el pasador de chaveta (clave 167).Volver a instalar la tapa del volante (clave 247).

5. Para volantes de los actuadores tamaños 30 a 60 y 76 (figuras 9 y 11):

- Extraer los tornillos de cabeza (clave 161).Comprobar que la placa de guía puede girar entre el cuerpo del volante y la placa de montaje (claves 157, 148 y 158).
- Retirar la tapa (clave 247) y el pasador de chaveta (clave 167). Retirar la tuerca almenada (clave 166) y, si es necesario, destornillar la varilla de extensión (clave 150).Retirar la varilla, el cuerpo del volante (clave 148) y las piezas acopladas.
- Retirar de las cajas de diafragma las tuercas hexagonales y los tornillos de cabeza (claves 14 y 13, figuras 6, 7 y 8). Levantar y desprender la caja de diafragma superior (clave 1) y la placa de montaje (clave 158).
- Girar el volante (clave 58) para extraer el tornillo del volante (clave 160) del cuerpo del volante (clave 148). Retirar el anillo de retención (clave 60) si el volante (clave 58) debe separarse del tornillo de volante.
- Si es necesario, realizar otras tareas de mantenimiento del actuador antes de regresar a los pasos de montaje posteriores.

6. Para volantes de los actuadores tamaños 70 y 87 (figuras 12 y 13):

- Retirar la tapa (clave 247). Extraer el pasador de chaveta (clave 167) y retirar la tuerca almenada, el retén de rodamiento y el rodamiento de empuje (claves 166, 182, 181 y 180). En este momento no es necesario retirar la varilla de extensión (clave 150).
- Retirar de las cajas de diafragma las tuercas hexagonales y los tornillos de cabeza (claves 14 y 13, figuras 6, 7 y 8). Levantar y desprender la caja de diafragma superior (clave 1), el cuerpo del volante (clave 148) y las piezas acopladas.
- Si se utilizan topes de carrera (clave 152), observar y anotar su posición respecto a los tornillos de cabeza (clave 154) para el montaje- Retirar los topes de carrera y los tornillos de cabeza, y quitar la placa de montaje (clave 158, figura 12) o el cuerpo del volante (clave 148, figura 12) y las piezas acopladas.
- Girar el volante (clave 58) para extraer el tornillo del volante (clave 160) del cuerpo del volante (clave 148). Retirar el anillo de retención (clave 60) si el volante (clave 58) debe separarse del tornillo de volante.

- Si es necesario, realizar otras tareas de mantenimiento del actuador antes de regresar a los pasos de montaje posteriores.

Montaje para volante de montaje superior

Para volantes de los actuadores tamaños 30 a 60 y 76:

Consultar los conjuntos de volantes de montaje superior en las figuras 9 y 11.

1. Si se había retirado, deslizar el volante (clave 58) hasta el extremo del tornillo del volante (clave 160) y encajar el anillo de retención (clave 60) en su lugar. Instalar también el poste de guía (clave 150) si se había retirado.
2. Aplicar lubricante antiadherente (clave 239) en abundancia a las roscas del tornillo del volante (clave 160). Introducir el tornillo en el cuerpo del volante (clave 148).
3. Instalar la placa de montaje (clave 158) en la caja del diafragma (clave 1, figuras 6, 7 y 8) con los tornillos de cabeza (clave 154). Apretar los tornillos con la mano.
4. Si se habían utilizado topes de carrera, instalarlos en sus posiciones originales anotadas durante los pasos del Desmontaje. Apretar los tornillos y los topes de carrera.

Nota

Cuando se reemplacen los diafragmas del actuador en el terreno, asegurarse de apretar con la carga adecuada los pernos de la caja del diafragma para evitar fugas, pero sin maltratar el material. Realizar la siguiente secuencia de apriete con una llave de apriete manual para actuadores de tamaños 30 - 76 y 87.

PRECAUCIÓN

Un apriete excesivo de los tornillos de cabeza y las tuercas del diafragma (claves 13 y 14) puede dañar el diafragma. No aplicar un apriete superior a 27 Nm (20 lbf-ft).

Nota

No usar lubricante en estos pernos y tuercas. Los afianzadores deben estar limpios y secos.

5. Colocar en el diafragma la caja del diafragma (clave 1, figuras 6, 7 y 8), la placa de montaje (clave 158), los topes de carrera (clave 152) (si se utilizan) y los tornillos de cabeza (clave 154). Instalar los tornillos de cabeza y las tuercas hexagonales (claves 13 y 14, figuras 6, 7 y 8) y apretarlos de la siguiente manera.
6. Los cuatro primeros pernos apretados deben estar opuestos diametralmente y separados 90 grados. Aplicar a estos cuatro pernos un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
7. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
8. Repetir este procedimiento aplicando a los cuatro pernos, opuestos diametralmente y separados 90 grados, un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
9. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
10. Cuando se haya aplicado al último perno un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft), deberá aplicarse nuevamente a todos los pernos un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft) siguiendo un patrón circular.
11. Después de terminar esta secuencia, no se recomienda apretar más.
12. Si es necesario, enroscar la varilla de extensión (clave 150) en el conector (clave 27). Deslizar la placa de guía (clave 157) hasta la varilla de extensión (clave 150). Para los tamaños 45 a 76, colocar el espaciador (clave 253) encima de la placa de guía (clave 157). Si es necesario, volver a colocar la varilla de extensión (clave 150). Deslizar el cuerpo del volante (clave 148) sobre

la varilla de extensión, colocar el cuerpo del volante en el espaciador (clave 253), alinear los orificios, e insertar y apretar los tornillos de cabeza (clave 161).

13. Lubricar e instalar los rodamientos de empuje (claves 181 y 180), instalar el retén del rodamiento (clave 182) y colocar la tuerca almenada (clave 166) en la varilla de extensión. No apretar demasiado la tuerca almenada en el rodamiento. Instalar el pasador de chaveta (clave 167). Volver a colocar la tapa (clave 247).
14. Consultar el apartado Montaje en la sección Mantenimiento del actuador.

Para volantes de los actuadores de tamaños 70 y 87 (figuras 12 y 13):

Consultar los detalles de los conjuntos de volantes de montaje superior en la figura 12 y los de la barra de gato manual en la figura 13.

1. Si se había retirado, deslizar el volante (clave 58) hasta el extremo del tornillo del volante (clave 160) y encajar el anillo de retención (clave 60) en su lugar.
2. Aplicar lubricante antiadherente (clave 239) en abundancia a las roscas del tornillo del volante (clave 160). Introducir el tornillo en el cuerpo del volante (clave 148).
3. Si es necesario, instalar la varilla de extensión (clave 150) en el conector (clave 27) y apretarla. Colocar el cuerpo del volante (clave 148) en la caja del diafragma (clave 1, figuras 6, 7 y 8), y alinear los orificios. Insertar los tornillos de cabeza (clave 154). Apretar los tornillos con la mano.
4. Si se habían utilizado topes de carrera, devolverlos a sus posiciones originales anotadas durante los pasos del Desmontaje. Apretar los tornillos y los topes de carrera.

Nota

Cuando se reemplacen los diafragmas del actuador en el terreno, asegurarse de apretar con la carga adecuada los pernos de la caja del diafragma para evitar fugas, pero sin maltratar el material. Realizar la siguiente secuencia de apriete con una llave de apriete manual para actuadores de tamaños 30 - 76 y 87.

PRECAUCIÓN

Un apriete excesivo de los tornillos de cabeza y las tuercas del diafragma (claves 13 y 14) puede dañar el diafragma. No aplicar un apriete superior a 27 Nm (20 lbf-ft).

Nota

No usar lubricante en estos pernos y tuercas. Los afianzadores deben estar limpios y secos.

5. Introducir la varilla de extensión (clave 150) en el tornillo de volante (clave 160) y colocar la caja del diafragma (clave 1, figuras 6, 7 y 8) con las piezas acopladas en el diafragma. Instalar los tornillos de cabeza y las tuercas hexagonales (claves 13 y 14, figuras 6, 7 y 8) y apretarlos de la siguiente manera.
6. Los cuatro primeros pernos apretados deben estar opuestos diametralmente y separados 90 grados. Aplicar a estos cuatro pernos un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
7. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
8. Repetir este procedimiento aplicando a los cuatro pernos, opuestos diametralmente y separados 90 grados, un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
9. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
10. Cuando se haya aplicado al último perno un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft), deberá aplicarse nuevamente a todos los pernos un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft) siguiendo un patrón circular.

11. Después de terminar esta secuencia, no se recomienda apretar más.
12. Lubricar e instalar los rodamientos de empuje (claves 180 y 181), instalar el retén del rodamiento (clave 182) y colocar la tuerca almenada (clave 166) en la varilla de extensión. No apretar demasiado la tuerca almenada en el rodamiento. Instalar el pasador de chaveta (clave 167). Volver a colocar la tapa (clave 247).
13. Consultar el apartado Montaje en la sección Mantenimiento del actuador.

Conjunto de volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 34 a 60

Un conjunto de volante de montaje lateral (figuras 14 y 15) suele utilizarse como un actuador manual. Este diseño se utiliza con frecuencia para abrir o cerrar la válvula en condiciones de carga. El giro del volante en sentido horario, más allá de la posición neutra, siempre cierra una válvula de cierre por presión descendente. Dos palancas (clave 146, figura 14) en un conjunto de volante cierran la válvula mediante el desplazamiento del vástago de la válvula.

A continuación se facilitan instrucciones para el desmontaje y el montaje. Realizar el desmontaje solo en la medida necesaria para lograr el mantenimiento requerido; luego, comenzar el montaje en el paso correspondiente.

Desmontaje de un volante de montaje lateral (34 - 60)

1. Si se desea, se puede quitar el conjunto de volante del yugo del actuador. Para hacer esto, quitar las tuercas (claves 147 y 170) de los pernos en U y pernos en J (claves 166 y 143) que sostienen el conjunto al yugo, en el caso de los actuadores tamaños 34 y 40. Quitar las tuercas (claves 170 y 144) de los pernos en U (claves 166 y 143) que sostienen el conjunto al yugo, en el caso de los actuadores tamaños 45 a 60.
2. Retirar el anillo de retención (clave 154) y extraer el pasador pivote de la palanca (clave 153).
3. Dos tornillos (clave 156) mantienen unidas las palancas derecha e izquierda (clave 146). Extraer el tornillo de la parte superior de las palancas para que estas desciendan y salgan del conjunto. Proseguir el desmontaje, si es necesario, mediante la extracción del otro tornillo.
4. Extraer el tornillo (clave 161) y el perno de montaje del puntero (clave 159, no aparece en la imagen) situado detrás del puntero (clave 160).
5. Retirar la tuerca (clave 54), la arandela de bloqueo (clave 150) y la arandela (clave 149), y desprender el volante (clave 51).Tener cuidado de no perder la bolita (clave 55) y el resorte (clave 56).
6. Desenroscar el retén de rodamiento (clave 136) después de aflojar el tornillo de seguridad (clave 168, no se muestra en los actuadores tamaños 34 y 40).
7. Tirar del conjunto del tornillo (clave 145) hacia fuera del cuerpo del volante. La tuerca de maniobra (clave 132) saldrá con el tornillo. Retirar también el buje (clave 151) en los actuadores de tamaños 34 y 40.
8. Si es necesario, extraer los rodamientos (clave 152): uno del retén de rodamiento y el otro del cuerpo del volante.

Montaje de un volante de montaje lateral (tamaños 34 - 60)

1. Aplicar lubricante antiadherente (clave 244) a los rodamientos (clave 152). Insertar un rodamiento y el buje (clave 151) en el cuerpo del volante (clave 142), como se muestra en la figura 14 o 15. El buje no se usa en un montaje de volante para actuadores tamaños 45 a 60.
2. Aplicar lubricante antiadherente (clave 244) a las roscas del tornillo y enroscar la tuerca de maniobra en el tornillo. Deslizar el segundo rodamiento (clave 152) en el tornillo, e insertar el extremo del tornillo en el buje (clave 151), como se muestra en la figura 14 o 15, o en el rodamiento.
3. Enroscar el retén de rodamiento (clave 136) en el cuerpo (clave 142). Apretar completamente el retén de rodamiento, y luego aflojarlo un cuarto de vuelta. Apretar el tornillo de seguridad (clave 168, no se muestra en los actuadores tamaños 34 y 40) para sostener el retén de rodamiento en su lugar.
4. Cubrir la ranura ubicada en el cuerpo del volante (clave 142) con grasa de litio (clave 241). Insertar el resorte (clave 56) y la bola (clave 55) en el volante (clave 51). Sosteniendo la bola y el resorte en el volante, poner el volante (clave 51), la arandela (clave 149), la arandela de seguridad (clave 150) y la tuerca hexagonal (clave 54) en el extremo del tornillo (clave 145). Apretar la tuerca hexagonal.

5. Situar el perno de montaje del puntero (clave 159, no aparece en la imagen) y el puntero (clave 160), como se muestra en la figura 14 o 15. Insertar el tornillo (clave 161) y apretarlo.
6. Montar las dos palancas (clave 146) con los tornillos de cabeza (clave 156) para los conjuntos de volante de los actuadores de tamaños 45, 50 y 60, o con los pernos roscados (clave 156) para los conjuntos de volante de los actuadores de tamaños 34 y 40.
7. Si se quitó el conjunto de volante del yugo, volver a montar el conjunto de volante al yugo usando los pasadores de espiga para alineación. En el caso de los tamaños 34 y 40, poner los pernos en U y los pernos en J (claves 166 y 143) en el yugo, y apretar a mano las tuercas hexagonales (claves 170 y 147) para sostener el conjunto del volante en su posición. En el caso de los tamaños 45 a 60, poner los pernos en U (claves 166 y 143) en el yugo, y apretar a mano las tuercas hexagonales (claves 170 y 144) para sostener el conjunto del volante en su posición. Apretar las tuercas (clave 144 en el caso de los actuadores tamaños 30 y 40, clave 158 en el caso de los tamaños 45 a 60). En el caso de los actuadores tamaños 34 y 40, terminar de apretar las tuercas de los pernos en U a 81 Nm [60 lbf-ft] (clave 170) y 41 Nm [30 lbf-ft] (clave 147). En el caso de los actuadores tamaños 45 a 60, terminar de apretar las tuercas de los pernos en U a 163 Nm [120 lbf-ft] (clave 170) y 41 Nm [30 lbf-ft] (clave 144). Asegurarse de que el conjunto del volante permanezca al ras con la plataforma de montaje y perpendicular al yugo.
8. Situar las palancas (clave 146) como se muestra en la figura 14 o 15. Insertar el pasador pivote de palanca (clave 153) y encajar el anillo restante (clave 154) en el pasador pivote de palanca.

Conjunto de volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 70, 76 y 87

Un conjunto de volante de montaje lateral (figura 16) suele utilizarse como un actuador manual. El giro del volante en sentido horario, más allá de la posición neutra, siempre cierra el cuerpo de la válvula. Un manguito (clave 123, figura 16) en un conjunto de volante para un actuador de tamaño 70, 76 u 87 abre el cuerpo de la válvula mediante el desplazamiento del vástago de la válvula.

A continuación se proporcionan instrucciones para un desmontaje y montaje completos. Realizar el desmontaje solo en la medida necesaria para lograr el mantenimiento requerido; luego, comenzar el montaje en el paso correspondiente.

Desmontaje de un volante de montaje lateral (tamaños 70, 76 y 87)

1. Desviar la válvula de control. Reducir la presión de carga al nivel atmosférico. Desconectar la tubería o los manguitos de la presión de carga en el yugo.
2. Retirar la banda de la cubierta (clave 87) y anular la compresión del resorte girando su ajustador (clave 74) en sentido antihorario.
3. Retirar los tornillos de cabeza y las tuercas (claves 13 y 14), y levantar y desprender la caja superior del diafragma (clave 1).
4. Extraer el tornillo del tope de carrera (clave 12) y el espaciador (clave 2), y desprender la placa del diafragma (clave 4), el diafragma (clave 3) y la placa del diafragma inferior (clave 71).
5. Desenroscar los tornillos de cabeza (clave 90) y retirar las siguientes piezas acopladas: la caja inferior del diafragma (clave 64), la junta tórica (clave 70), el adaptador de la caja del resorte (clave 89), el buje del sello, las juntas tóricas y el anillo de retención (claves 7, 8, 9 y 72).
6. Retirar el anillo de retención (clave 72) y extraer el buje de sello y las juntas tóricas (claves 7, 8 y 9) del adaptador de la caja del resorte (clave 89).
7. Extraer el resorte del actuador (clave 18).
8. Retirar el conector del vástago (clave 31) y los tornillos de cabeza del conector del vástago.
9. Tirar del vástago del actuador (clave 144) hacia arriba y hacia fuera del yugo. El asiento del resorte (clave 19), el ajustador del resorte (clave 74), el rodamiento de empuje (clave 128) y el tornillo de ajuste con pasador (clave 131) saldrán junto con el vástago del actuador.
10. Girar el volante para que el manguito inferior (clave 123) salga por la parte inferior del yugo. NO mover la escala indicadora neutra (clave 125).
11. Aflojar dos tornillos de fijación (clave 121) y desenroscar la brida del retén del rodamiento (clave 45). Extraer el engranaje de tornillo sin fin y dos rodamientos de empuje (clave 132), uno en cada lado del engranaje.
12. El eje del tornillo sin fin (clave 51) y sus piezas asociadas pueden desmontarse, si se desea, retirando primero la tuerca del volante (clave 127) y el volante (clave 58). No perder la bolita (clave 141) ni el resorte (clave 142).

13. Aflojar el tornillo de seguridad (clave 52) de cada retén de eje de tornillo sin fin (claves 48 y 49). Desenroscar los dos retenes de tornillo sin fin (claves 48 y 49). Los rodamientos de bolas (clave 50) saldrán con los retenes.

Montaje de un volante de montaje lateral (tamaños 70, 76 y 87)

1. Los retenes delantero y trasero del tornillo sin fin (claves 48 y 49) tienen sendas ranuras en sus roscas para un tornillo de seguridad (clave 52). Aplicar lubricante antiadherente (clave 239) a los rodamientos de bolas (clave 50) e insertar un rodamiento de bolas en el retén posterior del tornillo sin fin (clave 49), como se muestra en la figura 16.
2. Enroscar el retén de rodamiento posterior y el rodamiento de bolas (claves 49 y 50) en el yugo. Alinear la ranura en el retén de rodamiento con el orificio del tornillo de seguridad en el yugo, insertar el tornillo de seguridad (clave 52), y apretarlo.
3. Cubrir las roscas del eje sinfín (clave 51) con lubricante antiadherente (clave 239) e introducir el eje en el yugo de tal manera que el extremo del eje se ajuste firmemente en el retén de rodamiento posterior.
4. Insertar el rodamiento en el retén de rodamiento delantero (clave 49) y enroscar el retén y el rodamiento de bolas en el yugo. Alinear la ranura en el retén de rodamiento con el orificio en el yugo, insertar el tornillo de seguridad (clave 52) y apretarlo.
5. Colocar el resorte y la bola (claves 141 y 142) en el volante (clave 58).Deslizar el volante sobre el eje sinfín (clave 51).Enroscar la tuerca hexagonal (clave 127) en el eje sinfín.
6. Aplicar lubricante antiadherente (clave 239) a los dos rodamientos de agujas (clave 132) y al engranaje de tornillo sin fin (clave 44).Insertar la chaveta (clave 122), los rodamientos y el engranaje de tornillo sin fin en el yugo (clave 73), como se muestra en la figura 16.
7. Las roscas de la brida del retén de rodamiento (clave 45) tienen ranuras. Enroscar la brida en el yugo de manera que las ranuras queden alineadas con los orificios para los tornillos de seguridad (clave 121). Insertar los tornillos y apretarlos.
8. El manguito inferior (clave 123) tiene una ranura fresada en un extremo. Aplicar lubricante antiadherente (clave 239) a las roscas del manguito, introducir el extremo del manguito inferior con la ranura en la brida del retén del rodamiento, girar el volante y hacer avanzar el manguito a través del engranaje de tornillo sin fin de manera que la ranura del manguito inferior se acople con la chaveta (clave 122) del yugo. Continuar girando el volante hasta que el manguito inferior sobresalga 81 mm (3.19 in.) por debajo de la superficie del yugo. El fondo del manguito inferior deberá quedar al mismo nivel que el fondo de la extensión en el indicador neutro.
9. Aplicar lubricante antiadherente (clave 239) al rodamiento de empuje (clave 128).Deslizar el vástago del actuador (clave 144) y el tornillo de ajuste acoplado (clave 131), el pasador (clave 130), el rodamiento de empuje (clave 128), el asiento del resorte (clave 19) y el ajustador del resorte (clave 74) en el yugo. El extremo inferior del vástago atraviesa el manguito inferior (clave 123) y el manguito inferior se introduce en el tornillo de ajuste (clave 131), como se muestra en la figura 16.
10. Situar el vástago del actuador (clave 144) contra el vástago de la válvula. Sujetar con una abrazadera ambos vástagos entre las dos mitades del conector del vástago (clave 31) y asegurarse de que las roscas se acoplen correctamente en ambos vástagos. El conector del vástago no deberá quedar a menos de 3,2 mm (1/8 in.) del manguito inferior cuando el vástago del actuador esté en la posición retraída. Este ajuste aportará aproximadamente 3,2 mm (1/8 in.) de carrera libre del manguito inferior en cualquiera de las dos direcciones, para su accionamiento manual. Unir las mitades con los tornillos de cabeza.
11. Colocar el resorte del actuador (clave 18) en el yugo del asiento del resorte (clave 19).
12. Cubrir las juntas tóricas (claves 8 y 9) con grasa de litio (clave 237) e insertarlas en el buje del sello (clave 7). Introducir el buje del sello y las juntas tóricas en el adaptador de la caja del resorte (clave 89).
13. Instalar el anillo de retención (clave 72).
14. Deslizar el buje del sello y las juntas tóricas (claves 7, 8 y 9) sobre el vástago del actuador (clave 144) y colocar el adaptador de la caja del resorte (clave 89), la caja inferior del diafragma (clave 64) y la junta tórica (clave 70) en el yugo.
15. Insertar los tornillos de cabeza (clave 90) y apretarlos.
16. Colocar la placa de diafragma inferior (clave 71), el diafragma (clave 3) con el lado del dibujo hacia arriba, la placa de diafragma (clave 4), el espaciador (clave 2) y el tornillo de cabeza (clave 12) en el vástago del actuador (clave 144). Apretar el tornillo de cabeza.
17. Colocar la caja del diafragma (clave 1) sobre el diafragma. Alinear los orificios del diafragma (clave 3) con las cajas del diafragma (claves 1 y 64).

Nota

Cuando se reemplacen los diafragmas del actuador en el terreno, asegurarse de apretar con la carga adecuada los pernos de la caja del diafragma para evitar fugas, pero sin maltratar el material. Realizar la siguiente secuencia de apriete con una llave de apriete manual para actuadores de tamaños 30 - 76 y 87.

PRECAUCIÓN

Un apriete excesivo de los tornillos de cabeza y las tuercas del diafragma (claves 13 y 14) puede dañar el diafragma. No aplicar un apriete superior a 27 Nm (20 lbf-ft).

Nota

No usar lubricante en estos pernos y tuercas. Los afianzadores deben estar limpios y secos.

18. Instalar los tornillos de cabeza y las tuercas hexagonales (claves 13 y 14) y apretarlos de la siguiente manera.
19. Los cuatro primeros pernos apretados deben estar opuestos diametralmente y separados 90 grados. Aplicar a estos cuatro pernos un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
20. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 13 Nm (10 lbf-ft).
21. Repetir este procedimiento aplicando a los cuatro pernos, opuestos diametralmente y separados 90 grados, un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
22. Procediendo en sentido horario y siguiendo un patrón de cruz, aplicar a los pernos restantes un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft).
23. Cuando se haya aplicado al último perno un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft), deberá aplicarse nuevamente a todos los pernos un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft) siguiendo un patrón circular.
24. Después de terminar esta secuencia, no se recomienda apretar más.
25. Volver a poner el actuador en servicio cuando se haya completado el procedimiento Conexión de carga (sección Instalación) y los procedimientos de la sección Ajustes.

Topes de carrera montados en la caja

Nota

Si se prevé un accionamiento manual repetido o diario, el actuador deberá equiparse con un volante de montaje lateral en lugar de un tope de carrera montado en la caja o un volante de montaje superior. El volante de montaje lateral está diseñado para un uso más frecuente como accionamiento manual.

Se dispone de topes de carrera ajustables montados en la caja (mostrados en las figuras 17 a 21) para limitar la carrera en dirección descendente (extensión del vástago del actuador) o ascendente (retracción del vástago del actuador). El tope de la figura 17 es de carrera descendente, el tope de la figura 18 es de carrera ascendente y descendente, y los topes de las figuras 19, 20 y 21 son de carrera ascendente.

Utilizar las contratuercas (clave 151, figuras 17 y 18), el vástago (clave 150, figura 19), el volante (clave 58, figura 20) o el tornillo de cabeza (clave 177, figura 21) para fijar el punto en el cual el tope limita la carrera. Asegurarse de apretar las contratuercas y de reponer la tapa (clave 149, figuras 17 y 19; clave 247, figura 18) después de fijar el tope de carrera.

A continuación se facilitan instrucciones para el desmontaje y el montaje. Realizar el desmontaje solo en la medida necesaria para lograr el mantenimiento requerido; luego, comenzar el montaje en el paso correspondiente.

Los números de clave se indican en las figuras 17 a 21.

1. Retirar la tapa (clave 149 o 247) si el tope de carrera utiliza una. Para los topes de carrera descendente, aflojar las contratuercas (clave 151, figuras 17 y 18) de manera que el tope no comprima el resorte.

2. Poner en derivación la válvula de control, reducir la presión de carga al nivel atmosférico, y retirar de la conexión en la parte superior del yugo (clave 73, figuras 6, 7 y 8) la tubería o los manguitos conectores.
3. Para topes de carrera descendente, girar el ajustador del resorte (clave 74, figuras 6, 7 y 8) y extraerlo del yugo hacia el conector del vástago (clave 31) para anular toda la compresión del resorte (clave 18).
4. **Para los topes de carrera de estilo 11 (figura 18),** desenroscar los tornillos de cabeza (clave 161) y comprobar que la placa de guía (clave 157) puede girar entre el cuerpo del volante (clave 148) y la placa de montaje (clave 158).
5. Utilizar una llave inglesa en las tuercas (clave 151) para desenroscar la varilla de extensión (clave 150). Retirar la varilla, el cuerpo del volante (clave 148) y las piezas acopladas.
6. Retirar de las cajas de diafragma las tuercas hexagonales y los tornillos de cabeza (claves 14 y 13, figuras 6, 7 y 8). Levantar y desprender la caja de diafragma superior (clave 1, figuras 6, 7 y 8) y, para el tope de carrera estilo 11, la placa de montaje (clave 158). Para los estilos 10, 12 y 13, el conjunto del tope de carrera se retirará junto con la caja.
7. Observar y anotar la posición de los topes de carrera (clave 152) respecto a los tornillos de cabeza (clave 154) para utilizar esta información durante el montaje. Desenroscar los topes de carrera y los tornillos, y quitar la placa de montaje (clave 158) o el cuerpo del volante (clave 148) y las piezas acopladas.
8. Separar el vástago (clave 150) y el tornillo (clave 160, figura 18) del cuerpo del volante.
9. Antes de volver a montarlas, lubricar las piezas indicadas mediante la clave 239 en las figuras 17 a 21. Utilizar lubricante antiadherente (clave 239).
10. Volver a montar las piezas invirtiendo el orden seguido al desmontarlas.
11. Al reponer los tornillos de cabeza (clave 154) y (si se utilizan) los topes de carrera (clave 152), asegurarse de devolverlos a su posición original anotada en el paso 7.

PRECAUCIÓN

Un apriete excesivo de los tornillos de cabeza y las tuercas del diafragma (claves 13 y 14, figuras 6, 7 y 8) puede dañar el diafragma. No aplicar un apriete superior a 27 Nm (20 lbf-ft).

12. Instalar los tornillos de cabeza y las tuercas (claves 13 y 14, figuras 6, 7 y 8) y apretarlos con la mano. Aplicar a los tornillos y las tuercas de la tapa del diafragma un apriete de 27 Nm (20 lbf-ft) siguiendo un patrón en cruz.
13. Devolver el ajustador del resorte (clave 74, figura 6, 7 y 8) a su posición original. Reajustar el tope de carrera.

Pedido de piezas

Cada actuador tiene un número de serie estampado en la placa de identificación. Mencionar siempre este número al consultar a la oficina de ventas de Emerson Process Management sobre información técnica o piezas de repuesto. Además, para cada pieza que se necesite, especificar el número completo de 11 caracteres que se encuentra en las siguientes secciones denominadas Juegos de piezas y Lista de piezas.

⚠ ADVERTENCIA

Usar solo repuestos originales Fisher. En las válvulas Fisher nunca deben usarse, bajo ninguna circunstancia, componentes que no sean suministrados por Emerson Process Management, ya que podrían anular la garantía, perjudicar el funcionamiento de la válvula, poner en riesgo la seguridad del personal y dañar el equipo.

Juegos de piezas

Juegos de reparación del actuador

El juego de piezas incluye las claves 8, 9 y 70.
Las juntas tóricas son de nitrilo, y las empaquetaduras de material compuesto.

Clave	Descripción	Número de pieza
	Size 30	R667X000302
	Sizes 34 & 40	R667X000402
	Sizes 45 through 60	R667X000502
	Sizes 70 & 87	R667X000702
	Size 76	R667X000762

Juegos de refaccionamiento para volantes de montaje lateral

Clave	Descripción	Número de pieza
Retrofit Kit includes parts to add a Side-Mounted Handwheel.		
	Size 34 Push-Down-To-Close	30A8778X0E2
	Size 34 Push-Down-To-Open	30A8778X0F2
	Size 40 Push-Down-To-Close	30A8778X0G2
	Size 40 Push-Down-To-Open	30A8778X0H2
	Size 45 & 46 Push-Down-To-Close	40A8779X0A2
	Size 45 & 46 Push-Down-To-Open	40A8779X0B2
	Size 50 & 60 Push-Down-To-Close	40A8779X0C2
	Size 50 & 60 Push-Down-To-Open	40A8779X0D2

Volantes de montaje superior Juegos de refaccionamiento

El juego de refaccionamiento comprende las piezas para añadir un volante de montaje superior. El juego número 1 solo comprende el conjunto del volante. El juego número 2 comprende el juego número 1 y una nueva caja de diafragma necesaria para montar el conjunto del volante.

Clave	Descripción	Número de pieza
	Kit 1	
	Size 30	30B3940X102
	Sizes 34	30B3940X022
	Size 40	30B3940X042
	Sizes 45 & 50	33B9224X012
	Sizes 46, 60, & 76	33B9224X012
	Sizes 70 & 87	CV8060X0012
	Kit 2	
	Size 30	30B3940X052
	Size 34	30B3940X062
	Size 40	30B3940X092
	Sizes 45 & 50	33B9224X022
	Sizes 46, 60, & 76	33B9224X032
	Sizes 70 & 87	CV8060X0022

Lista de piezas

Nota
Solo se indican números de referencia para repuestos recomendados. Los números de referencia de repuestos que no se indican pueden consultarse a la oficina de ventas de Emerson Process Management.

Conjunto del actuador

Clave	Descripción	Número de pieza	Ctd
1	Upper Diaphragm Casing		
2	Travel Stop Spacer		
3*	Diaphragm		
	Molded Nitrile/Nylon		
	Size 30	2E800002202	1
	Sizes 34 & 40	2E669902202	1
	Sizes 45 & 50	2E859602202	1
	Sizes 46, 60 & 76	2E859802202	1
	Sizes 70 & 87	2N130902202	1
	Molded Silicone/Polyester		
	Size 30	18B2713X012	1
	Sizes 34 & 40	18B2713X022	1
	Sizes 45 & 50	18B2713X032	1
	Sizes 46, 60 & 76	18B2713X042	1
	Sizes 70 & 87	18B2713X052	1
4	Upper Diaphragm Plate		
7*	Bushing, Seal		
	Brass		
	Size 30	1E791214012	1
	Sizes 34 & 40	1E682814012	1
	Sizes 45 through 60	1E845714012	1
	Sizes 70, 76 & 87	1N1316X0052	1
	S41600 [416 stainless steel (SST)]		
	Size 30	1E7912X0012	1
	Sizes 34 & 40	1E6828X0012	1
	Sizes 45 through 60	1E8457X0012	1
	PTFE w/25% Glass		
	Sizes 70, 76 & 87	1N1316X0042	1
8*	O-Ring		
	Nitrile		
	Size 30	1E5914X0052	2
	Sizes 34 & 40	1D237506992	2
	Sizes 45 through 60	1C5622X0022	2
	Sizes 70, 76 & 87	1E736906992	2
	Fluorocarbon		
	Size 30	1E5914X0062	2
	Sizes 34 & 40	1D237506382	2
	Sizes 45 through 60	1N285406382	2
	Sizes 70, 76, & 87	1N1633X0012	2
9*	O-Ring		
	Nitrile		
	Sizes 30 through 40	1C415706992	1
	Sizes 45 through 87	1E845806992	1
	Fluorocarbon		
	Sizes 30 through 40	1C4157X0032	1
	Sizes 45 through 87	1E8458X0022	1
12	Screw, Cap, hex hd		
13	Hex hd Cap Screw		
14	Hex Nut		

*Repuestos recomendados

Clave	Descripción	Número de pieza	Ctd
17	Vent Assembly		
18	Spring		
19	Seat, Lower Spring		
27	Extension Rod Conn		
30	Hex hd Cap Screw		
31	Stem Connector Assembly		
32	Travel Indicator Scale		
33	Screw, Self Tapping		
33	Screw, Mach, Fill hd		
34	Disk, Travel Indicator		
39	Nameplate		
40	Screw, Drive		
64	Lower Diaphragm Casing		
69	Nut, Hex, Jam		
70*	Gasket		
	Composition [up to 232°C (450°F)]		
	Sizes 30 through 40	1E801204022	1
	Sizes 45 through 60 & 76	1E845404022	1
70*	O-Ring		
	Nitrile		
	Size 70 & 87	1D269106992	1
71	Lower Diaphragm Plate		
72	Ring, Snap		
73	Yoke		
74	Spring Adjuster		
75	Nut, Hex		
76	Nut, Speed, Twin		
77	Stop, Travel		
78	Bushing, Pipe, Hex		
79	Screw, Mach, Flat Hd		
81	Screw, Mach, Rd Hd		
82	Indicator, Travel, Adaptor		
83	Washer, Plain		
89	Spring Case Adaptor		
90	Screw, Cap		
102	Plug, Pipe, Hex Hd		
144	Actuator Stem		
227	Washer, Plain		
228	Stem Disk Spacer		
237	Lubricant, lithium grease not furnished with actuator		
239	Lubricant, anti-seize not furnished with actuator		
254	Caution Nameplate		

Volante de montaje superior (figuras 9, 10, 11, 12 and 13)

Clave	Descripción
58	Handwheel / Handjack Bar
60	Retainer Ring
148	Handwheel Body
150	Extension Rod
152	Up Travel Stop
154	Cap Screw
156	Vent Assembly
157	Guide Plate
158	Mounting Plate
159	Lock Nut
160	Handwheel Screw
161	Cap Screw
166	Castle Nut
167	Cotter Pin
178	Machine Screw
179	Lockwasher
180	Thrust Bearing
181	Thrust Race
182	Bearing Retainer
183	Pipe Nipple
239	Lubricant, anti-seize not furnished with handwheel
247	Handwheel Cap
253	Spacer, Handjack

*Repuestos recomendados

Figura 6. Actuador Fisher 667 tamaños 30 a 60

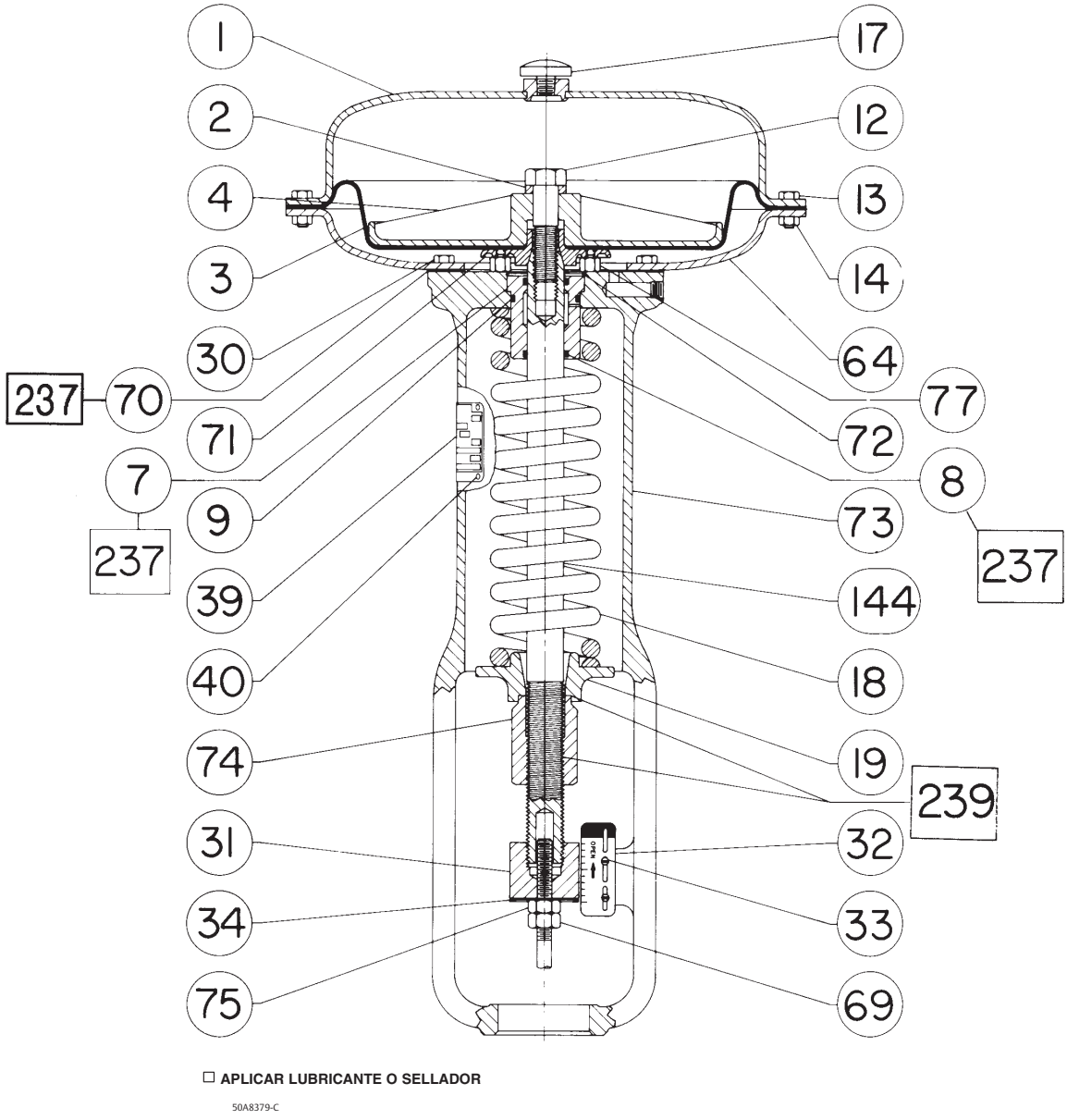


Figura 7. Actuador Fisher 667 tamaños 70 y 76

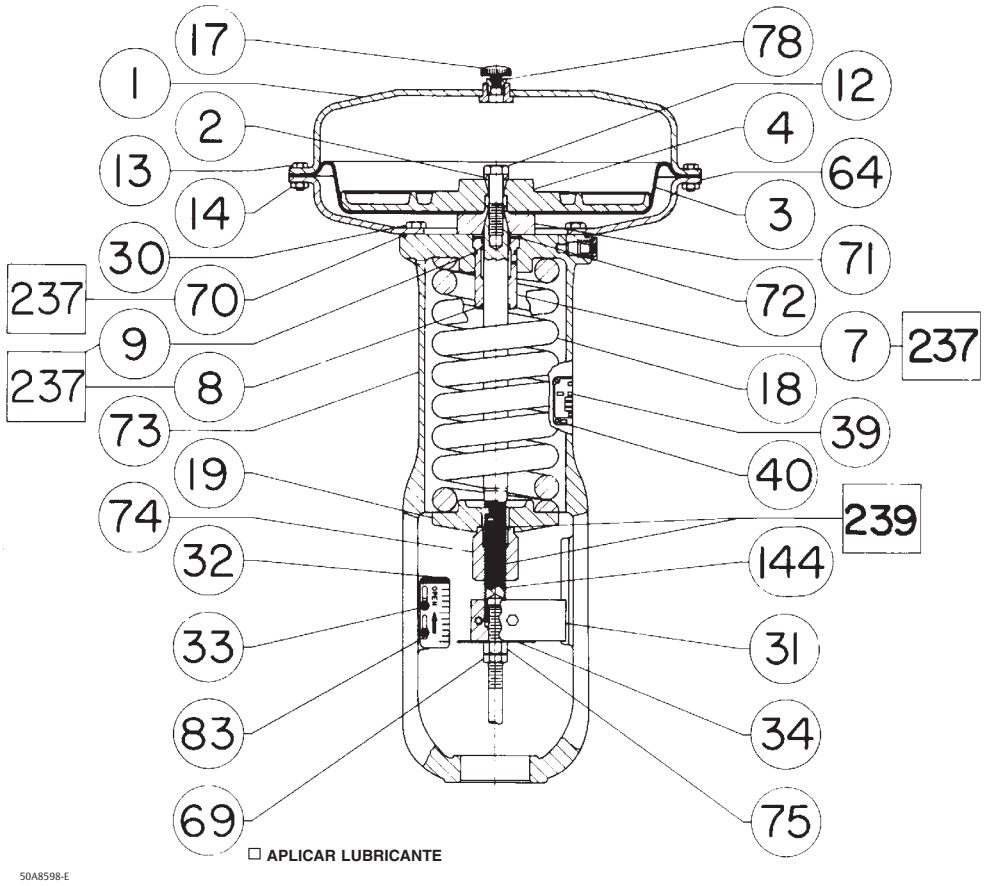


Figura 8. Actuador Fisher 667 tamaño 87

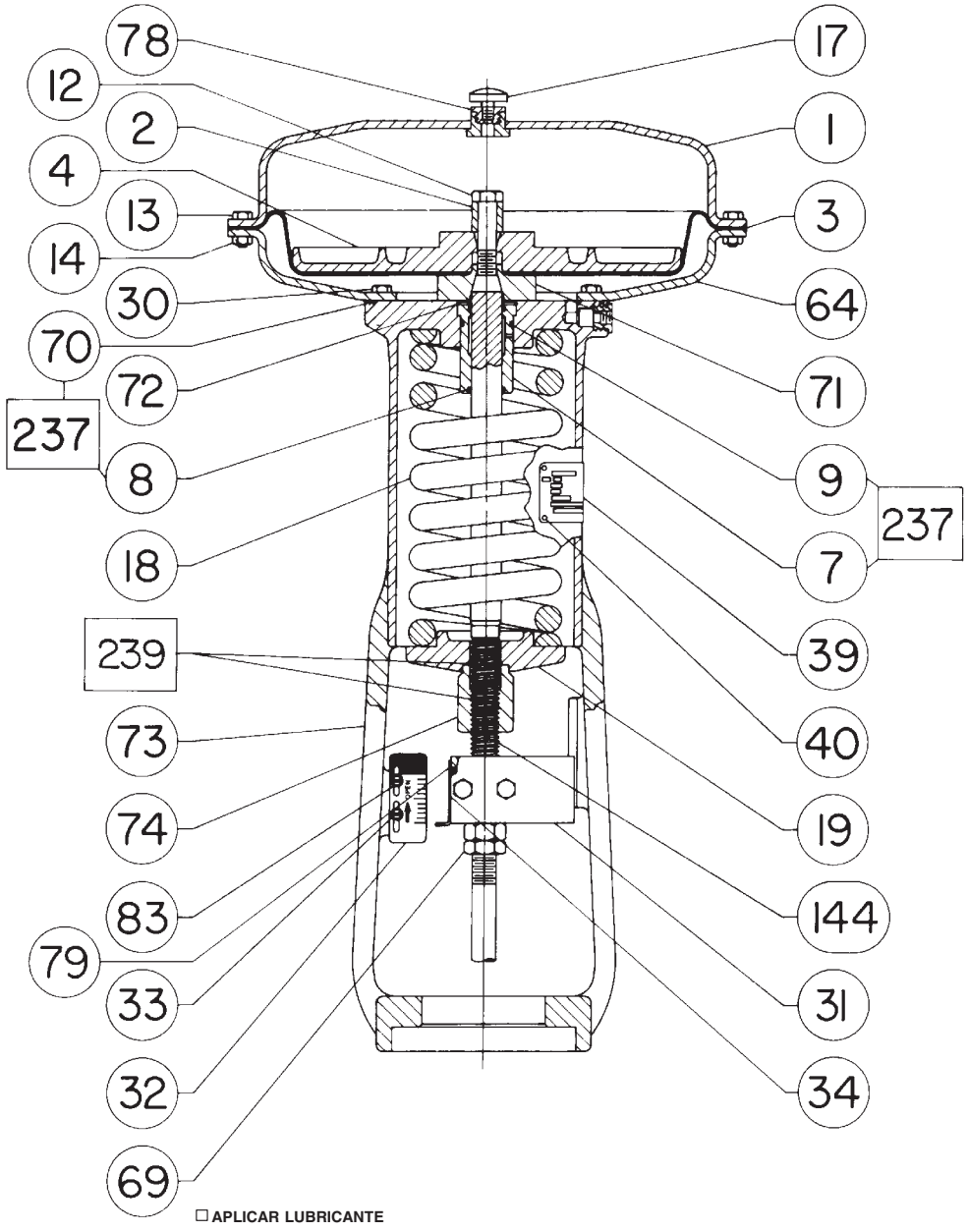
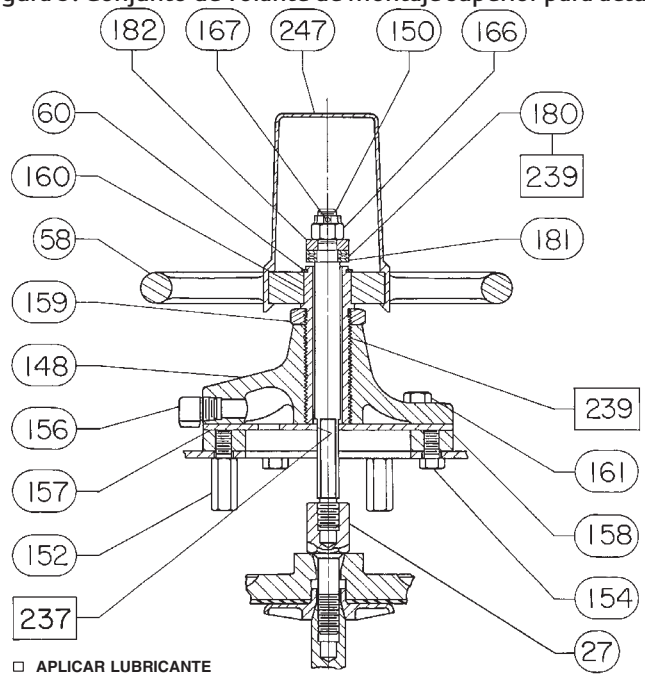


Figura 9. Conjunto de volante de montaje superior para actuadores de tamaños 30 a 40

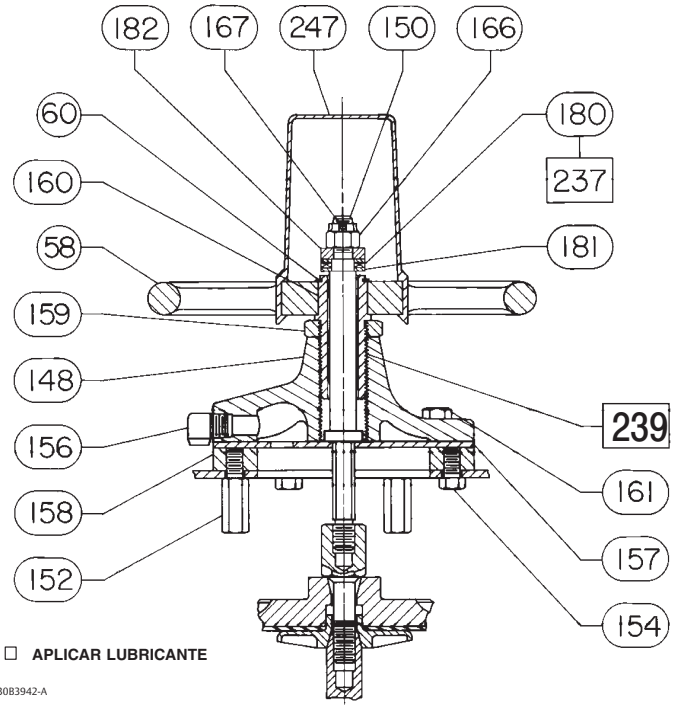


□ **APLICAR LUBRICANTE**

NOTA:
EL VOLANTE DE MONTAJE SUPERIOR NO ESTÁ DISEÑADO PARA TRABAJAR CON CARGAS PESADAS NI PARA USO FRECUENTE.

30B3940-C

Figura 10. Conjunto de volante de montaje superior, estilo P2 para actuadores de tamaños 45, 50, 60 y 76



□ **APLICAR LUBRICANTE**

30B3942-A

Figura 11. Conjunto de volante de montaje superior para actuadores de tamaños 45 - 76

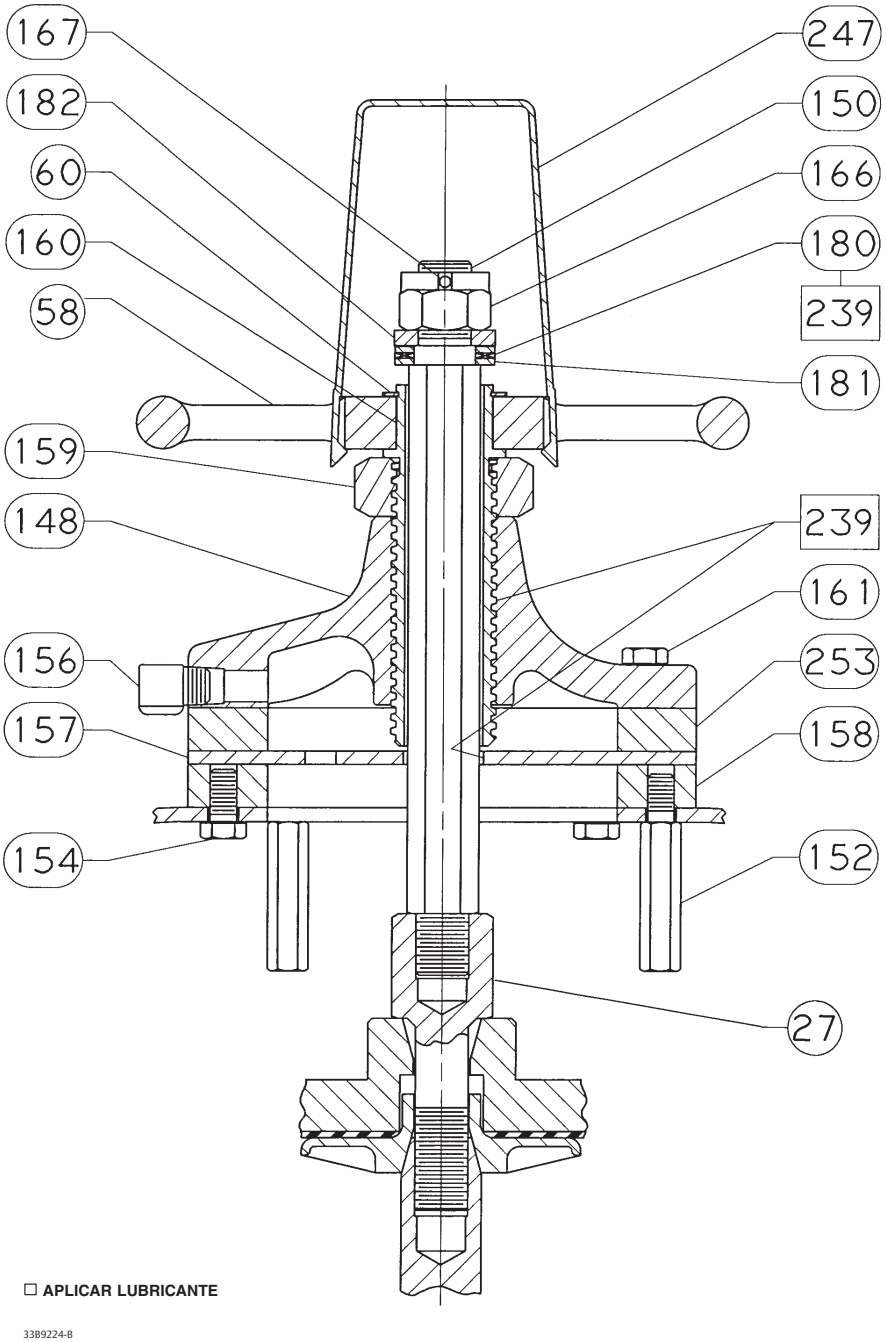


Figura 12. Conjunto de volante de montaje superior para actuadores de tamaños 70 y 87

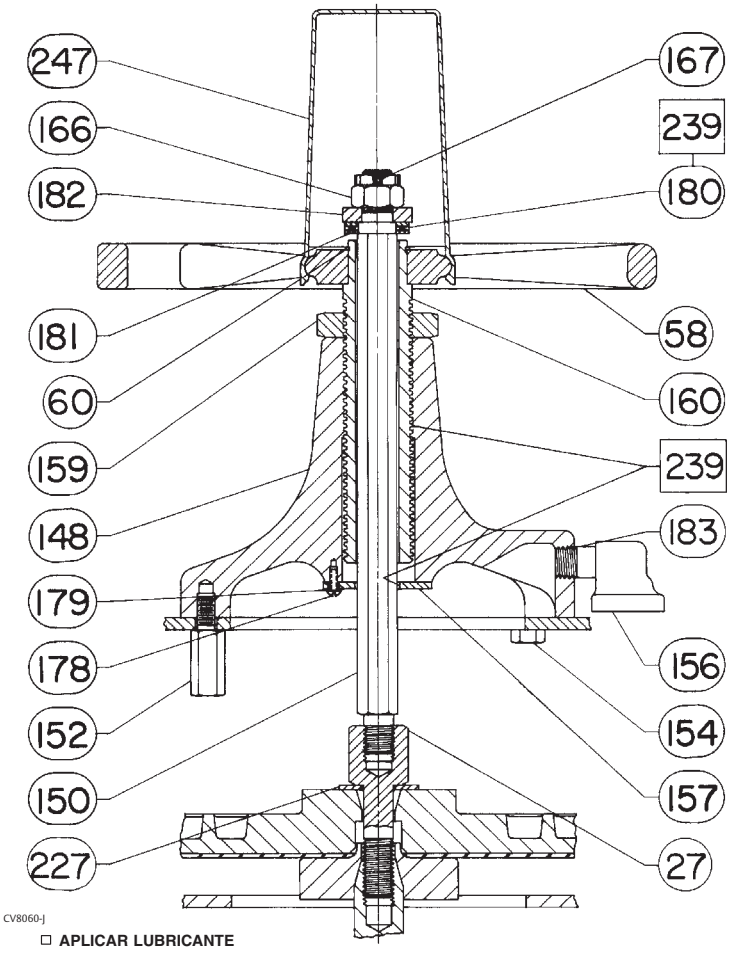
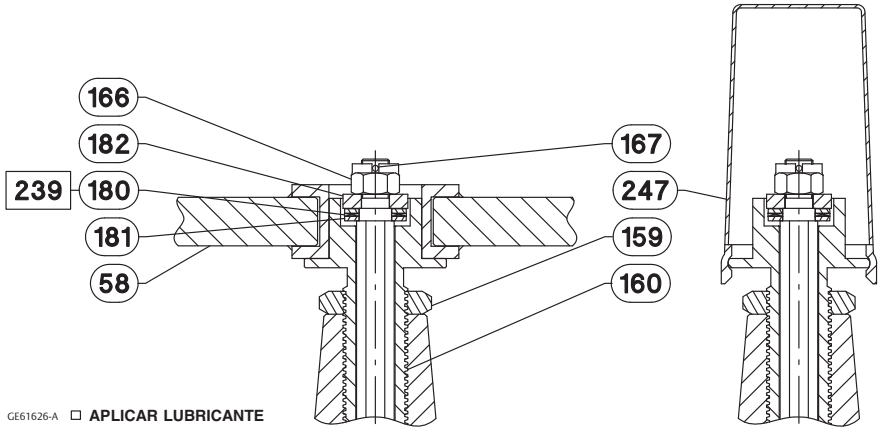


Figura 13. Conjunto de barra de gato manual y montaje superior para actuadores de tamaños 70 y 87



NOTA:
RETIRAR LA BARRA DE GATO MANUAL Y MONTAJE SUPERIOR CUANDO NO SE UTILICE E INSTALAR LA TAPA DE VOLANTE PARA PROTEGER LOS COMPONENTES INTERNOS CONTRA LAS INCLEMENCIAS ATMOSFÉRICAS.

Figura 14. Conjunto de volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 34 y 40

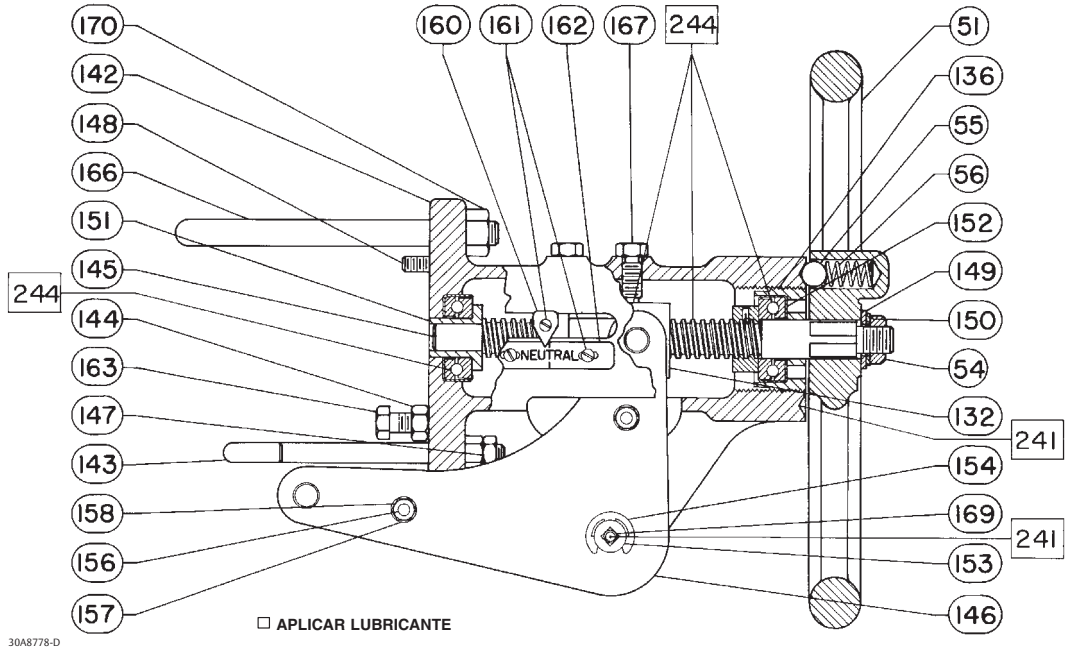
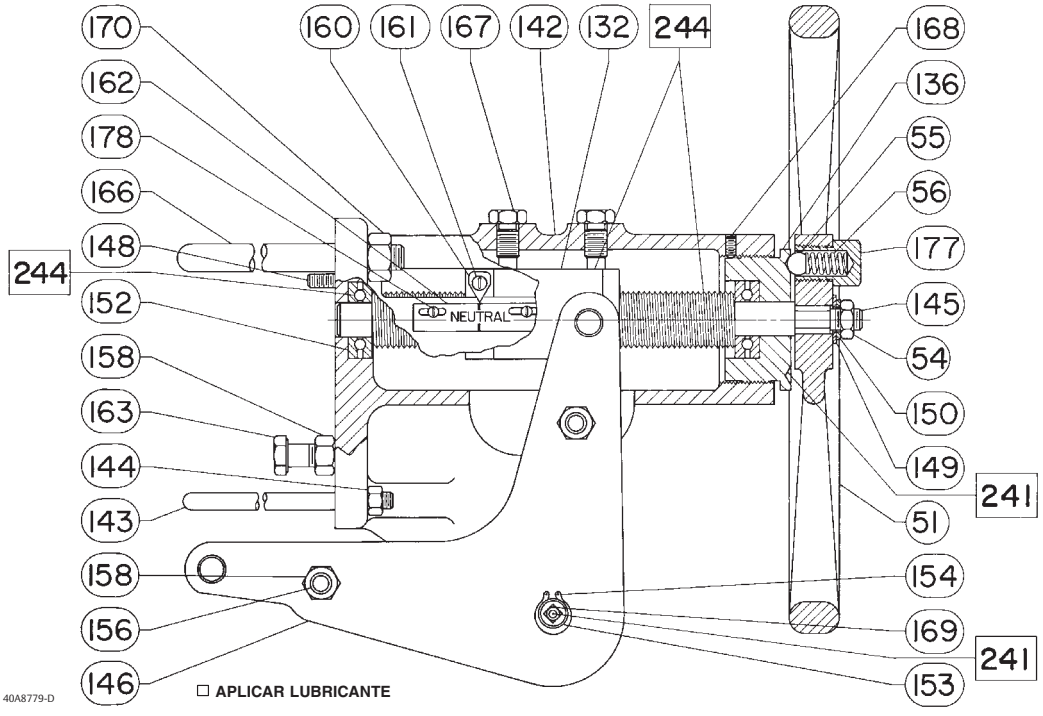


Figura 15. Conjunto de volante de montaje lateral para actuadores de tamaños 45 a 60



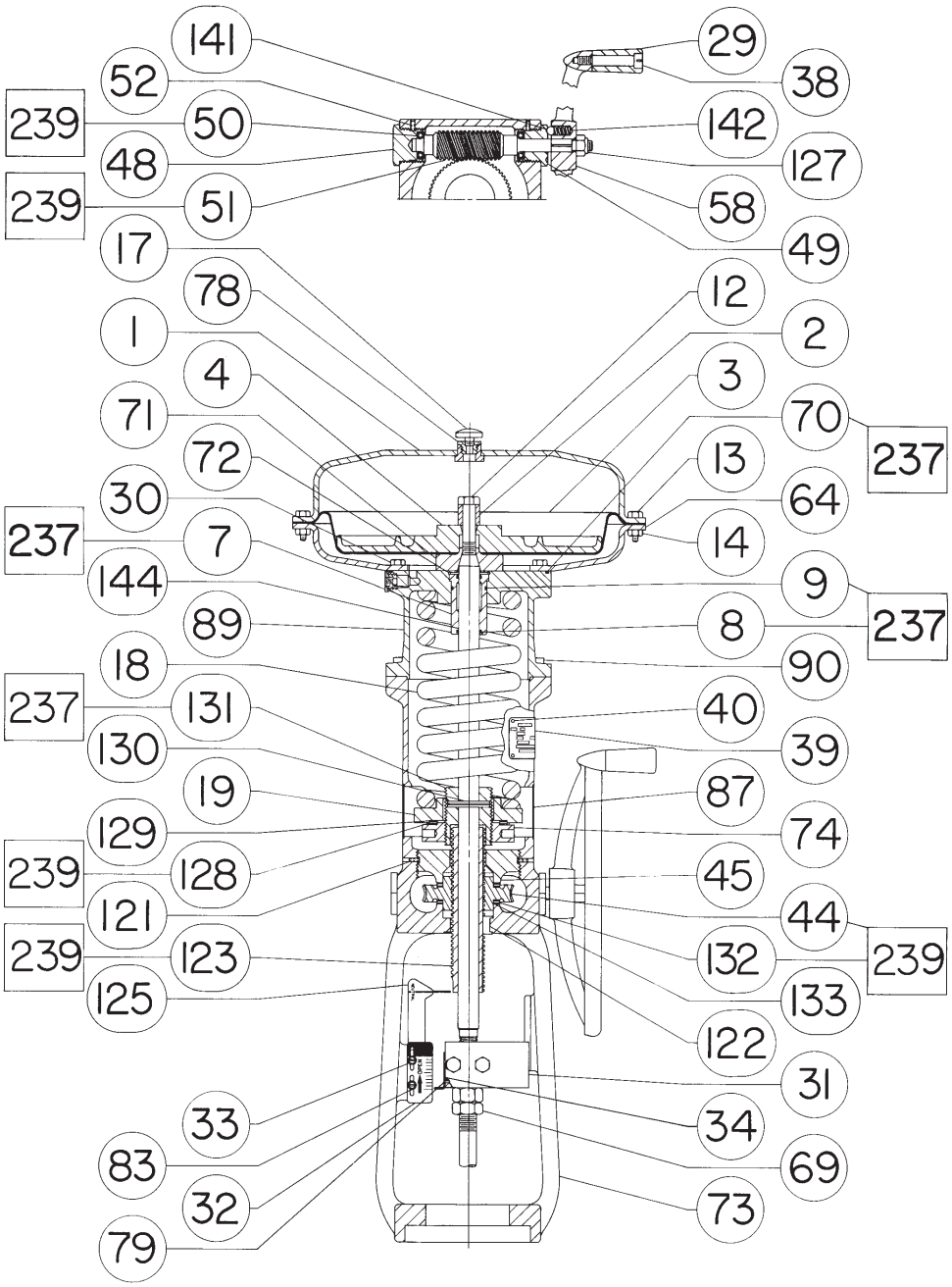
Volante de montaje lateral, tamaño 34 - 60 (figuras 14 y 15)

Clave	Descripción
51	Handwheel
54	Hex Jam Nut
55	Ball
56	Spring
132	Operating Nut
136	Bearing Retainer
142	Handwheel Body
143	Mounting Bolts
144	Hex Nut
145	Handwheel Screw
146	Lever & Pin Assembly
147	Hex Jam Nut
148	Dowel Pin
149	Washer
150	Lockwasher
151	Bushing
152	Ball Bearing
153	Lever Pivot Pin
154	Retaining Ring
155	Spacer
156	Screw
157	Lockwasher
158	Hex Nut
159	Pointer Mounting Bolt
160	Pointer
161	Machine Screw
162	Indicator Plate (Aluminum)
163	Cap Screw
166	U-Bolt
167	Guide Bolt
168	Set Screw
169	Grease Fitting
170	Hex Nut
177	Spring Cap
178	Machine Screw
241	Lubricant, lithium grease Not furnished with handwheel
244	Lubricant, anti-seize Not furnished with handwheel

Volante de montaje lateral, tamaños 70, 76 y 87 (figura 16)

Clave	Descripción
29	Handgrip
38	Handgrip Bolt
44	Worm Gear
45	Bearing Retainer Flange
48	Back Worm Retainer
49	Front Worm Retainer
50	Ball Bearing
51	Worm Shaft
52	Set Screw
57	Grease Fitting
58	Handwheel
87	Cover Band Ass'y
89	Spring Case Adaptor
90	Cap Screw
121	Set Screw
122	Key
123	Lower Sleeve
125	Handwheel Indicator
127	Handwheel Cap
128	Needle Bearing
129	Needle Bearing Race
130	Roll Pin
131	Spring Adjusting Screw
132	Needle Bearing
133	Needle Bearing Race
141	Ball
142	Spring
237	Lubricant, lithium grease Not Furnished with Handwheel
239	Lubricant, anti-seize Not Furnished with Handwheel
245	Yoke Extension

Figura 16. Actuador de tamaños 70, 76 y 87 con conjunto de volante de montaje lateral



PIEZA QUE NO SE MUESTRA: 57
☐ **APLICAR LUBRICANTE**
E0871

Topes de carrera montados en la caja (figuras 17 a 21)

Clave	Descripción
58	Handwheel
102	Plug, Pipe
127	Hex Nut
148	Travel Stop Body
149	Travel Stop Cap
150	Extension Rod
150	Travel Stop Stem
151	Hex Jam Nut
152	Up Travel Stop
153	Nut, Hex
154	Screw, Cap, Hex Hd
155	Washer
156	Vent
157	Guide Plate
158	Mounting Plate
159	Nut, Travel Stop
160	Screw, Handwheel
161	Screw, Cap, Hex Hd
162	Washer
177	Travel Stop Screw
184	Nipple, Pipe, NPT
237	Lubricant, lithium grease
239	Lubricant, anti-seize
247	Travel Stop Cap
248	Mounting Plate

Figura 17. Tope de carrera descendente estilo 10 - Para todos los tamaños (montaje en la caja)

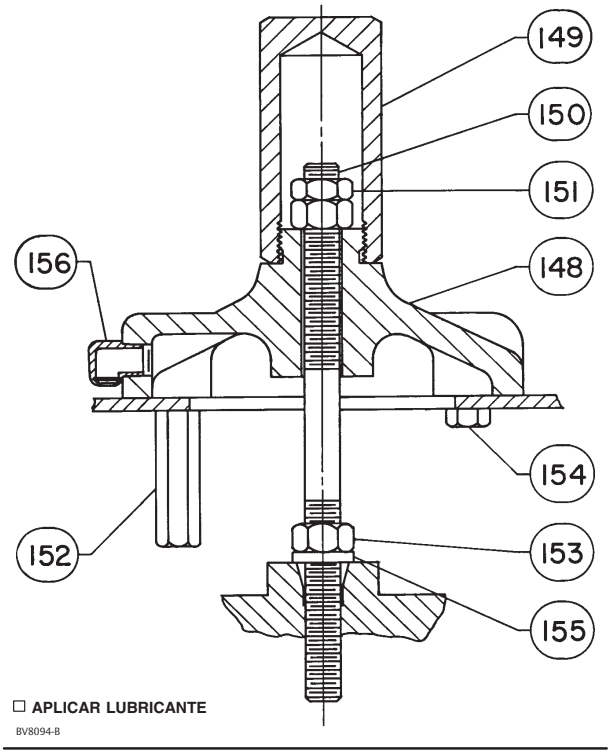


Figura 18. Tope de carrera ascendente o descendente estilo 11 - Para tamaños 30 a 60 y 76 (montaje en la caja)

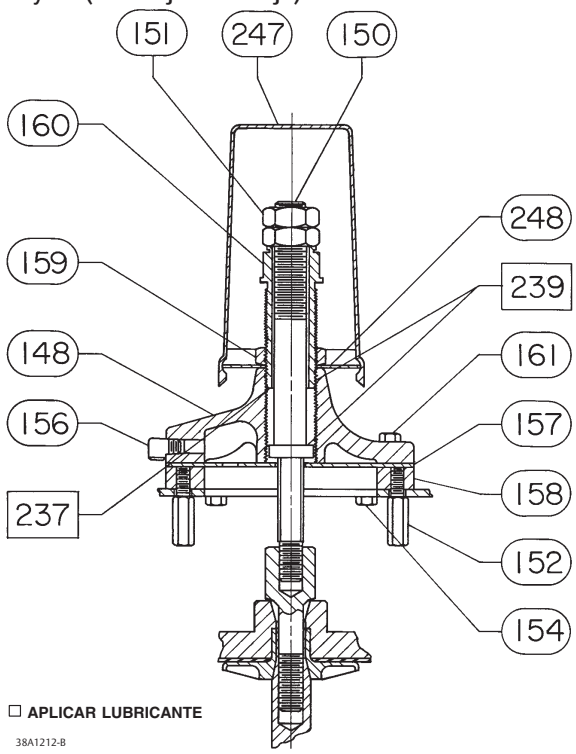


Figura 19. Tope de carrera ascendente estilo 12 (montaje en la caja)

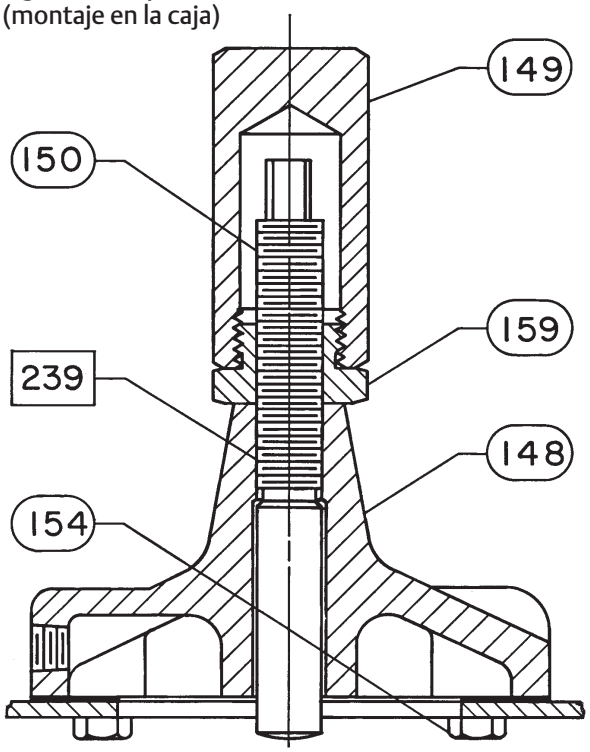


Figura 20. Tope de carrera ascendente estilo 13 - Para tamaños 30 a 60 y 76 se muestra el tamaño 30 (montaje en la caja)

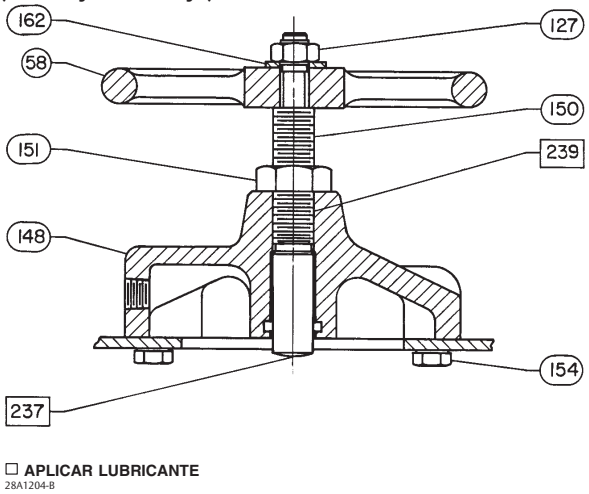
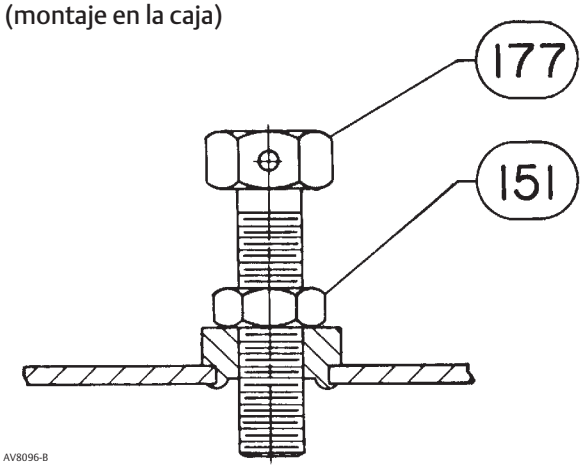


Figura 21. Tope de carrera ascendente estilo 14 (montaje en la caja)



Emerson, Emerson Process Management y sus entidades afiliadas no se hacen responsables de la selección, el uso ni el mantenimiento de ningún producto. La responsabilidad de la selección, del uso y del mantenimiento correctos de cualquier producto es solo del comprador y del usuario final.

Fisher y easy-e son marcas propiedad de una de las compañías de la división de negocios de Emerson Process Management, parte de Emerson Electric Co. Emerson Process Management, Emerson y el logotipo de Emerson son marcas comerciales y marcas de servicio de Emerson Electric Co. Todas las demás marcas pertenecen a sus respectivos propietarios.

El contenido de esta publicación se presenta con fines informativos solamente y, aunque se han realizados todos los esfuerzos posibles para asegurar su exactitud, no debe tomarse como garantías, expresas o implícitas, que acogen los productos o los servicios descritos en esta publicación o su uso o aplicación. Todas las ventas se rigen por nuestros términos y condiciones, que están disponibles si se solicitan. Nos reservamos el derecho de modificar o mejorar los diseños o especificaciones de los productos en cualquier momento sin previo aviso.

Emerson Process Management
Marshalltown, Iowa 50158 USA
Sorocaba, 18087 Brazil
Chatham, Kent ME4 4QZ UK
Dubai, United Arab Emirates
Singapore 128461 Singapore

www.Fisher.com

© 1980, 2013 Fisher Controls International LLC. Todos los derechos reservados.